

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



**DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE GIARDIASIS  
UTILIZANDO LA TÉCNICA DE KATO Y FAUST, DE  
PERROS DEAMBULANTES EN SANTIAGO ATITLÁN,  
SOLOLÁ**

**DIEGO JAVIER ROJAS MORALES**

**MÉDICO VETERINARIO**

**GUATEMALA, ABRIL DE 2018**

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



**DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE GIARDIASIS  
UTILIZANDO LA TÉCNICA DE KATO Y FAUST, DE PERROS  
DEAMBULANTES EN SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD**

**POR**

**DIEGO JAVIER ROJAS MORALES**

Al conferírsele el título profesional de

**Médico Veterinario**

En el grado de Licenciado

**GUATEMALA, ABRIL DE 2018**

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

DECANO:	M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil
SECRETARIO:	Dr. Hugo René Pérez Noriega
VOCAL I:	M.Sc. Juan José Prem González
VOCAL II:	Lic. Zoot. Edgar Amílcar García Pimentel
VOCAL III:	Lic. Zoot. Alex Rafael Salazar Melgar
VOCAL IV:	Br. Brenda Lissette Chávez López
VOCAL V:	Br. Javier Augusto Castro Vásquez

**ASESORES**

**M.A. MANUEL EDUARDO RODRÍGUEZ ZEA**

**M.A. JAIME ROLANDO MÉNDEZ SOSA**

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En 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 PREVALENCIA DE GIARDIASIS UTILIZANDO LA TÉCNICA DE KATO Y FAUST, DE PERROS DEAMBULANTES EN SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ**

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título de:

## **MÉDICO VETERINARIO**

## **ACTO QUE DEDICO A:**

- DIOS:** Por darme la sabiduría y fortaleza día a día para culminar uno de mis mayores sueños.
- MIS PADRES:** Luz y Edgar, Por darme la vida, apoyarme y formar la persona que soy ahora.
- MI ABUELA:** Elizabeth por siempre darme ánimo para lograrlo.
- MIS HERMANOS:** Andrea y Jerry por ser los mejores hermanos que la vida me pudo dar, por apoyarme y ser mi fuerza de día a día y estar conmigo en todo momento.
- FAMILIA ROJAS BONILLA:** Por regalarme dos angelitos, Jerry y Cynthia que me han enseñado lo que es el amor y darme fuerzas para seguir adelante y como tío darles lo mejor de mí.

## **DEDICATORIA**

**A:** Mis catedráticos por compartir su conocimiento.

**A:** Todos mis amigos que me han acompañado en todo momento, por confiar en mí y darme ánimo de alcanzar mis metas.

**A:** Todas las personas que me han acompañado en mi vida y en mi carrera profesional.

# ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	HIPÓTESIS.....	2
III.	OBJETIVOS.....	3
	3.1 Objetivo general.....	3
	3.2 Objetivos específicos.....	3
IV.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
	4.1 Giardiasis.....	4
	4.2 Etiología.....	4
	4.3 Ciclo biológico.....	4
	4.4 Epidemiología.....	5
	4.5 Patogenia.....	6
	4.5.1 Factores que influyen en la patogenia.....	7
	4.6 Hallazgos clínicos y lesiones.....	8
	4.7 Diagnóstico.....	9
	4.7.1 Técnica coprológica de frote delgado de Kato.....	11
	4.7.1.1 Materiales.....	11
	4.7.1.2 Procedimiento.....	11
	4.7.2 Método de concentración flotación de Faust.....	11
	4.7.2.1 Materiales.....	11
	4.7.2.2 Procedimiento.....	11
	4.8 Tratamiento y profilaxis.....	12
	4.9 Control.....	13
V.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
	5.1 Materiales.....	14
	5.1.1 Recursos humanos.....	14
	5.1.2 Recursos biológicos.....	14
	5.1.3 Recursos de campo.....	14
	5.1.4 Recursos de laboratorio.....	15
	5.2 Metodología.....	15
	5.2.1 Diseño del estudio.....	15
	5.2.2 Muestreo.....	15
	5.2.3 Procedimiento de campo.....	16
	5.2.4 Procedimiento de laboratorio.....	16
	5.2.4.1 Técnica coprológica de frote delgado de Kato.....	17
	5.2.4.1.1 Materiales.....	17

5.2.4.1.2	Procedimiento.....	17
5.2.4.2	Métodos de concentración flotación de Faust.....	17
5.2.4.2.1	Materiales.....	17
5.2.4.2.2	Muestras biológicas.....	18
5.2.5	Análisis de datos.....	18
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	19
VII.	CONCLUSIONES.....	21
VIII.	RECOMENDACIONES.....	22
IX.	RESUMEN.....	23
	SUMMARY.....	24
X.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25
XI.	ANEXOS.....	27

## ÍNDICE DE FIGURAS

### **Figura 1**

Resultados de Técnica de Faust en heces fecales en perros  
deambulantes en Santiago Atitlán, Sololá de Abril y Mayo de 2017.....19

## I. INTRODUCCIÓN

La giardiasis es una enfermedad zoonótica que causa problemas gastrointestinales generando deshidratación que puede llevar a la muerte. Se encuentra presente en las heces de las personas y los animales, contaminando alimentos, el agua y el suelo. La giardia puede sobrevivir fuera del huésped durante períodos prolongados, siendo la forma más común de transmisión, la oral, al beber agua contaminada (Cordero del Campillo, 1999).

Se pretende determinar la prevalencia de *Giardia* sp. estableciendo el número total de perros deambulantes infectados, ya que la población de perros en el municipio de Santiago Atitlán está en constante crecimiento. El estado higiénico de las calles de Santiago Atitlán es crítico, lo que lo hace preocupante aunado al número de deposiciones fecales de los perros deambulantes, donde podrían encontrarse quistes de *Giardia* sp. ya que en época lluviosa, la corriente desplaza toda esta contaminación hacia el lago; el quiste es resistente en el agua potable, así mismo, los quistes conservan su viabilidad en agua a 8°C por más de dos meses, a 21°C hasta un mes y a 37°C cerca de cuatro días (Cordero del Campillo, 1999).

La presencia de quistes de *Giardia* sp. en el lago de Atitlán podría causar transmisión de la misma hacia el humano debido a las costumbres y estado de salud de la población.

## **II. HIPÓTESIS**

Existe un 50% de prevalencia de *Giardia* sp. en perros deambulantes.

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General**

- Generar datos sobre la enfermedad de giardiasis en perros deambulantes en Santiago Atitlán, Sololá.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- Determinar la presencia de *Giardia* sp. en heces fecales de perros deambulantes por medio de las técnicas de Kato y Faust.
- Determinar la prevalencia de giardiasis en heces fecales de perros deambulantes en Santiago Atitlán.

## IV. REVISIÓN DE LITERATURA

### 4.1 Giardiasis

Es un procedimiento parasitario causado por *Giardia* spp. Que afecta a los animales jóvenes en el duodeno, yeyuno y ocasionalmente en el intestino grueso. Caracterizado por un síndrome de malabsorción y diarrea (Cordero del Campillo, 1999).

### 4.2 Etiología

Las *Giardias* spp. son protozoos flagelados de aspecto prifirorme, con dos núcleos, ocho flagelos y un disco suctor en la parte ventral. Descubiertos por Loewenhoeck en 1681, al analizar sus propias materias fecales, fueron descritos científicamente por primera vez en 1859, por Lambl. *Giardia canis* (Hegner, 1922), afecta a los cánidos y *Giardia cati* (Deschiens, 1925), a los felinos. Ambas especies se encuentran incluidas dentro del grupo de *Giardia duodenalis* (Davaine, 1875), sinónimo de *Giardia lamblia* y *Giardia intestinalis* (Cordero del Campillo, 1999).

*Giardia* spp. se reproduce por fisión binaria (Contreras, 2004) en la luz del intestino y se alimentan por fagocitosis del contenido intestinal, almacenando los hidratos de carbono que toman en forma de glucógeno, para luego metabolizarlo anaerobiamente (Borchert, 1981).

### 4.3 Ciclo biológico

Son parásitos de ciclo directo, la forma parasitaria, el trofozoíto, de 12-17 x 7-10mm, se encuentra adherido a la mucosa intestinal, donde se divide activamente por fisión binaria. A medida que se desprende y es arrastrado a lugares más distales del tubo digestivo, se va formando el quiste, de forma ovalada o

redondeada, con dimensiones de 9-13 x 7-9mm, con cuatro núcleos en su interior. Expulsado al medio externo con las materias fecales, es la forma de resistencia, diseminación y transmisión. Al ser ingerido por un nuevo hospedador, en el estómago se inicia la exquistación, que se completa en el intestino por la acción de los componentes biliares, el ácido carbónico y las proteasas pancreáticas; de esta forma son liberados los trofozoítos, se fijan a la mucosa y comienza de nuevo su replicación. El ciclo completo presenta una duración de 4 a 5 días. Son pues, los quistes los responsables de la infección, pero en determinadas ocasiones, cuando las heces son diarreicas, se eliminan grandes cantidades de trofozoítos. A pesar de ser destruidos en el estómago, algunos pueden atravesar esta barrera, fijarse en la mucosa y continuar su desarrollo (Cordero del Campillo, 1999).

#### **4.4 Epidemiología**

La principal fuente de transmisión es la orofecal y el nivel de infección es proporcional al estado higiénicosanitario de los animales. (Borchert, 1981). La contaminación de alimentos por quistes de giardia y la vía hídrica, son los otros elementos que hay que tener en cuenta en la aparición de brotes de giardiasis. Son fuentes de infección los animales enfermos y los portadores asintomáticos, eliminadores de quistes, la fuente de infección más importante ya que contaminan el entorno, alimentos y agua. Los adultos eliminan bajas cantidades de quistes pero las hembras en gestación o en periodo de lactancia son otra fuente importante de infección para los cachorros. Esto se debe al aumento de hormonas inmunosupresoras como la progesterona, estrógenos y prolactina (Cordero del Campillo, 1999).

Otros mamíferos ya sean domésticos o no, así como los roedores, actúan igualmente como fuente de infección para perros y gatos, por la poca especificidad del parásito, moscas, mosquitos, o cucarachas son simples vehículos de las formas infectantes (Cordero del Campillo, 1999).

No debe olvidarse el carácter zoonótico de esta enfermedad, por las infecciones cruzadas realizadas con aislados de diferentes especies de animales y del hombre (Cordero del Campillo, 1999).

Los quistes de giardia son muy poco resistentes a la desecación. (Guzmán, 2007) Por el contrario, con buenas condiciones ambientales de temperatura y humedad pueden sobrevivir más de 2 meses. A 8 grados centígrados resisten 77 días, a 21 grados centígrados de 5-24 días y a 37 grados centígrados en agua destilada, 4 días. El agua hirviendo los destruye rápidamente al igual que las soluciones de fenol, amonio cuaternario o lisol (Cordero del Campillo, 1999).

La cloración del agua, inyección de ozono y las radiaciones ultravioletas son eficaces en un 99%, lo que permite mantener viables a un bajo número de quistes, pero suficientes para que pueda establecerse una infección (Cordero del Campillo, 1999).

La *Giardia* spp. son cosmopolitas, distribuidas por todo el mundo, pero con presentación más frecuente en zonas tropicales y subtropicales que en las de clima frío. Su incidencia es variable, incluso dentro de una misma región. (Birchard, 1996). Es frecuente su presencia en las perreras y criaderos, tanto de perros como de gatos, donde la población afectada puede alcanzar al 100% de los individuos, con mortalidad que no suele sobrepasar el 2% - 3% (Thompson, 2008).

#### **4.5 Patogenia**

Las *Giardias* spp. ejercen su acción patógena de varias formas:

- Por un mecanismo traumático-irritativo, sobre las células intestinales, lo que ocasiona acortamiento de las microvellosidades intestinales y destrucción del borde en cepillo de las células. Como consecuencia, hay importantes

alteraciones en la digestión y un cuadro general de malabsorción, siendo los ácidos grasos los más comprometidos, así como azúcares, vitaminas y proteínas. Ello se debe también a una menor actividad de las disacaridasas.

- Ejercen, asimismo, una acción expoliadora sobre los principales elementos nutricionales, tomando para su propio metabolismo proteínas, hidratos de carbono, grasas del hospedador, e interfiriendo en el metabolismo de éste.
- Se ha demostrado que la *Giardia* spp. tienen igualmente una acción vectorial importante, ya que son capaces de transportar en su interior otros agentes patógenos, virus, bacterias, micoplasmas, hongos y recientemente se ha descubierto la presencia del virus VIH-1. Por otro lado, actúan como precursoras y desencadenantes de otras afecciones que padecen perros y gatos, tales como el moquillo, parvovirus, etc. (Cordero del Campillo, 1999)

#### **4.5.1 Factores que influyen en la patogenicia**

- Dependientes del parásito: influye el tipo de cepa, por la patogenicidad inherente de cada una de ellas. La cantidad de quistes ingeridos, con mayor posibilidad de desarrollo cuanto mayor sea el número, aunque un solo quiste es capaz de desarrollar un cuadro patológico. La forma de presentación del parásito, quistes o trofozoitos, pues éstos tienen menor capacidad infectiva que aquéllos (Cordero del Campillo, 1999).
- Dependientes del hospedador: la edad constituye el factor más importante. Son los animales comprendidos entre 1 – 8 meses de edad, los más receptivos a la infección por giardia, independientemente de la raza y el sexo (Cordero del Campillo, 1999).

El estado sanitario y nutricional, en general, si es bueno, previene en cierta medida la aparición del proceso. De igual forma, la situación inmunológica, si se encuentra comprometida por situaciones de estrés, procesos patológicos o carenciales, favorece el asentamiento del parásito y su posterior desarrollo (Cordero del Campillo, 1999).

El calostro, en la especie humana, tiene un papel protector muy importante en el lactante, pero este aspecto no se ha podido demostrar aún en perros y gatos (Uribarren, 2016).

- Dependientes del medio: la humedad y temperatura del medio, la higiene de los locales y el manejo de los animales son factores que influyen en la presentación del proceso. Por la poca especificidad de *Giardia* spp. la presencia de otros hospedadores como roedores, otros mamíferos, animales incontrolados, etc. Pueden contaminar el medio y desencadenar el proceso posteriormente en los carnívoros, perros y gatos (Cordero del Campillo, 1999).

#### **4.6 Hallazgos clínicos y lesiones**

La giardiasis puede presentarse bajo dos formas:

Asintomática, donde no se observan signos clínicos y los animales afectados actúan como reservorios para el resto del colectivo.

De curso agudo, crónico, caracterizándose por diarrea mucosa con abundante grasa (esteatorrea), que acontece al 4º - 5º día pi, heces mal olientes, que alterna con periodos de estreñimiento o heces normales. Hay fiebre que puede alcanzar a los 40°C, anorexia, pérdida del apetito, distensión y dolor abdominal, pelo sin brillo y mal asentado, ojos hundidos, deshidratación, en grado diverso, fatiga acusada y ocasionalmente, muertes en los animales afectados.

En general el cuadro se caracteriza por un proceso de malabsorción con un importante retraso en el crecimiento.

Trancurridos 30 días, el proceso se cronifica, sin manifestaciones clínicas en los animales, que actúan como portadores asintomáticos. No suelen producirse curaciones espontáneas.

Es frecuente la concomitancia con otros procesos de origen bacteriano, viral o parasitario, que enmascaran y agravan el proceso.

En el intestino se observa un fuerte proceso inflamatorio, de tipo mucoso, con acortamiento y destrucción de las microvellosidades, infiltración con linfocitos, macrófagos y eosinófilos, en la sangre se observa hemoconcentración, linfocitosis y una ligera eosinofilia que no suele sobrepasar el 12 – 15% (Cordero del Campillo, 1999; Contreras, 2004; ESCCAP, 2013).

#### **4.7 Diagnóstico**

El diagnóstico clínico es difícil, ya que la sintomatología es similar a la de otros enteropatógenos. La mayor parte las infecciones con *Giardias* spp. son subclínicas, sobre todo en animales adultos (Birchard, 1996). Es fundamental el estudio de las materias fecales, para poner en evidencia los quistes, trofozoítos, o ambos, mediante las técnicas coprológicas rutinarias. Dan buenos resultados las técnicas de flotación con una solución de sulfato de zinc al 33%, así como los métodos bifásicos. Un resultado negativo no es excluyente y conviene repetirlo al menos tres veces en días alternos. Si la muestra obtenida del análisis se colorea con una solución de lugol, los quistes de giardia se hacen más evidentes (Cordero del Campillo, 1999). La técnica de Kato es efectiva y sensible para el recuento de huevos de helmintos (Restrepo, 2012). Los quistes ovales se descubren más

fácilmente en las heces concentradas por la técnica de flotación de Faust (sulfato de zinc).

La tinción de frotis de materias fecales, ya sea con hematoxilina férrica, negro de clorazol, Giemsa, etc, es otro método eficaz para el diagnóstico, siempre que la concentración de formas parasitarias sea elevada (Cordero del Campillo, 1999).

Diversas pruebas basadas en la reacción antígeno – anticuerpo, han sido desarrolladas para determinar la presencia de *Giardia* sp. La inmunofluorescencia indirecta (IFI) da buenos resultados al igual que las técnicas ELISA, aunque con estas últimas, los resultados son muy dispares y parece existir reacción cruzada con otros parásitos que asientan en el intestino. De otra parte, los anticuerpos circulantes permanecen durante varios meses, por lo que estas pruebas, según algunos autores, no deberían de utilizarse para el diagnóstico de la giardiasis (Cordero del Campillo, 1999).

La determinación de coproantígenos es de fácil realización y permite detectar la presencia del parásito, aunque no se eliminen quistes. El enterotest basado en la recogida de contenido duodenal mediante una capsula unida a un largo hilo, es un método eficaz de diagnóstico en la especie humana, pero en los carnívoros se presentan dificultades, ya que es necesario sedar a los animales y mantenerlos bajo observación de rayos X mientras se realiza la toma de muestras (Cordero del Campillo, 1999).

Las técnicas que serán utilizadas en esta investigación son:

## **4.7.1 Técnica coprológica de frote delgado de Kato**

### **4.7.1.1 Materiales**

- Cubiertas de papel celofán de 40 micras de grosor y 26x28mm de tamaño.
- Medio fijador de celofán conteniendo 100 partes de agua destilada, 100 partes de glicerina y una parte de verde de malaquita al 3%.
- Portaobjetos libres de grasa y suciedad.

### **4.7.1.2 Procedimiento**

- Colocar en porta-objeto 60-70 mg de heces.
- Tomar un trozo de papel celofán humedecido en solución de Kato y se escurre en papel absorbente para quitar el exceso.
- Invertir la preparación sobre la superficie plana y hacerle presión con el dedo, hasta que la muestra se extienda hasta 20-25 mm que no salga de los bordes del papel.
- Secar y clarificar a temperatura ambiente 30-45 minutos ó con una lámpara de 50W a una distancia de 20-30 cm por 15 minutos (Sixtos, 2010).

## **4.7.2 Método de concentración flotación de Faust**

### **4.7.2.1 Materiales**

- Portaobjetos
- Cubreobjetos
- Gasas
- Tubos de ensayo
- Solución acuosa de sulfato de Zn.

#### **4.7.2.2 Procedimiento**

- Mezclar de manera homogénea de 1 a 2g de materia fecal en 10 ml de agua destilada.
- Filtrar la suspensión a través de un colador o una gasa, en un recipiente limpio
- Colocar en un tubo de ensayo la muestra filtrada y centrifugar a 2500 rpm por 1 min.
- Decantar el líquido sobrenadante y completar con agua y centrifugar
- Repetir el procedimiento hasta 2 veces hasta que el líquido sobrenadante esté listo.
- Decantar nuevamente el líquido sobrenadante remplazándolo por igual cantidad de solución de sulfato de zinc. Mezclar bien la solución con el sedimento. Centrifugar durante 3 minutos por 1500 rpm.
- Tomar de 3-4 gotas de las partículas que flotan en la superficie del líquido. Colocarlos en un porta-objeto y mezclar con 1-2 gotas de lugol, colocar cubre-objeto y observar al microscopio (Sixtos, 2010).

#### **4.8 Tratamiento y profilaxis**

En general, todos los productos utilizados para el tratamiento de este proceso tienen alta eficacia.

Entre los derivados del 5-nitroimidazol, el metronidazol en dosis 22g/kgpv, dos veces al día, durante 5-6 días, *vo*, es eficaz en el 95% de los casos. El Tinidazol a razón de 44mg/kgpv/día, durante 3 días, tiene una eficacia del 90%. Ambos presentan el inconveniente de reacciones secundarias (Borchert, 1981).

La furazolidona administrada por vía oral, 6.6mg/kgpv/tres veces al día, durante 7 días consecutivos, cura la enfermedad en el 95% de los casos. Todos

estos productos pueden dar origen a resistencias, por lo que es necesario recurrir a una terapia alternativa (Cordero del Campillo, 1999).

Algunos bencimidazolcarbamatos, como el mebendazol, 50mg/kgpv/tres veces al día y actualmente el albendazol, en dosis de 25mg/kgpv, cada 12 horas, durante 2 días, parece ser el producto más idóneo para combatir la giardiosis (Cordero del Campillo, 1999).

La giardia puede morir fácilmente con fenbendazol a las mismas dosis (Tams, 1998).

Un tratamiento adecuado, asociado a unas buenas medidas higiénicas y sanitarias, ayudarían a controlar el proceso. La desinfección de locales, el tratamiento de aguas residuales y de consumo, la detección y tratamiento de animales portadores y enfermos y el manejo adecuado de los animales (Cordero del Campillo, 1999).

#### **4.9 Control**

Los quistes de giardia sobreviven en el medio ambiente y de este modo, constituyen una fuente de infección y reinfección para los animales, especialmente en condiciones de hacinamiento (por ejemplo en perreras y criaderos de gatos). La limpieza de heces de las jaulas, zonas de ejercicio y patios limita la contaminación ambiental. Los quistes se inactivan con la mayoría de los compuestos de amonio cuaternario, la lejía doméstica (dilución 1:32 o 1:16), el vapor y el agua hirviendo. También son susceptibles a la desecación, por lo que se debe permitir que las zonas antes descritas se sequen bajo luz solar directa después de su limpieza. Los quistes que contaminan el pelo de los perros y de los gatos pueden ser una fuente de reinfección ya que al momento del acicalamiento puedan ingerir los quistes nuevamente (Ward H, 2000).

## **V. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1 Materiales**

#### **5.1.1 Recursos humanos**

- Estudiante Investigador.
- Asesores.
- COCODE.
- Voluntarios en organizaciones comunitarias.

#### **5.1.2 Recursos biológicos**

- 135 perros deambulantes a muestrear al azar en Santiago, Atitlán.

#### **5.1.3 Recursos de campo**

- 135 bolsas de plástico.
- Hielera.
- Hielo.
- Libreta.
- Computadora.
- Papel.
- Marcador permanente.
- Guantes.
- Instrumentos para atrapar perros.
- Violeta de genciana.
- Cámara.

#### 5.1.4 Recursos de laboratorio

- Papel celofán.
- Verde de malaquita.
- Agua destilada.
- Porta objetos.
- Sulfato de zinc.
- Gasa.
- Centrifugadora.
- Microscopio.

### 5.2 Metodología

#### 5.2.1 Diseño del estudio

Estudio descriptivo de corte transversal para determinar la prevalencia de giardiasis en heces fecales de perros deambulantes en Santiago, Atitlán.

#### 5.2.2 Muestreo

Para determinar el tamaño de muestra utilicé la fórmula de poblaciones finitas, por lo tanto la prueba indicó que el tamaño a muestrear es de 135 perros con una confianza de 95%, precisión del 5%, y prevalencia del 10%.

La fórmula utilizada es la siguiente:

$$n = \frac{N * Z^2 * P * Q}{D^2 (N - 1) + Z^2 * P * Q}$$

$$n = \frac{5000 * (1.96)^2 * 0.1 * 0.9}{(0.05)^2 (4999) + (1.96)^2 * 0.1 * 0.9}$$

$$n = 135 \text{ perros}$$

Donde:

N = Tamaño de la población

Z = Valor normal 95% de confianza

P = Prevalencia esperada

Q = 1 – P

### 5.2.3 Procedimiento de campo

Se tomaron al azar las 135 deposiciones fecales de perros deambulantes o perros con dueño que se encuentren en Santiago Atitlán. Las muestras se tomaron directamente del recto o de deposiciones frescas. Se tomaron las muestras y se pusieron en bolsas plásticas, 1 muestra por bolsa; se rotuló cada bolsa y se transportaron en una hielera a laboratorio de parasitología en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Los perros muestreados se les tomó fotografía para no repetirlos.

Se procesó cada muestra con dos técnicas, que son:

- Técnica coprológica de frote delgado de Kato.
- Método de concentración flotación de Faust.

### 5.2.4 Procedimiento de laboratorio

Las técnicas que fueron utilizadas en esta investigación son:

#### **5.2.4.1 Técnica coprológica de frote delgado de Kato**

##### **5.2.4.1.1 Materiales**

- Cubiertas de papel celofán de 40 micras de grosor y 26x28mm de tamaño.
- Medio fijador de celofán conteniendo 100 partes de agua destilada, 100 partes de glicerina y una parte de verde de malaquita al 3%.
- Portaobjetos libres de grasa y suciedad.

##### **5.2.4.1.2 Procedimiento**

- Colocar en porta-objeto 60-70 mg de heces.
- Tomar un trozo de papel celofán humedecido en solución de Kato y se escurre en papel absorbente para quitar el exceso.
- Invertir la preparación sobre la superficie plana y hacerle presión con el dedo, hasta que la muestra se extienda hasta 20-25 mm que no salga de los bordes del papel.
- Secar y clarificar a temperatura ambiente 30-45 minutos ó con una lámpara de 50W a una distancia de 20-30 cm por 15 minutos. (Sixtos, 2010).

#### **5.2.4.2 Método de concentración flotación de Faust**

##### **5.2.4.2.1 Materiales**

- Portaobjetos.
- Cubreobjetos.
- Gasas.
- Tubos de ensayo.
- Solución acuosa de sulfato de Zn.

#### **5.2.4.2.2 Procedimiento**

- Mezclar de manera homogénea de 1 a 2g de materia fecal en 10 ml de agua destilada.
- Filtrar la suspensión a través de un colador o una gasa, en un recipiente limpio.
- Colocar en un tubo de ensayo la muestra filtrada y centrifugar a 2500 rpm por 1 min.
- Decantar el líquido sobrenadante y completar con agua y centrifugar.
- Repetir el procedimiento hasta 2 veces hasta que el líquido sobrenadante esté listo.
- Decantar nuevamente el líquido sobrenadante remplazándolo por igual cantidad de solución de sulfato de zinc. Mezclar bien la solución con el sedimento. Centrifugar durante 3 minutos por 1500 rpm.
- Tomar de 3-4 gotas de las partículas que flotan en la superficie del líquido. Colocarlos en un porta-objeto y mezclar con 1-2 gotas de lugol, colocar cubre-objeto y observar al microscopio. (Sixtos, 2010).

#### **5.2.5 Análisis de datos**

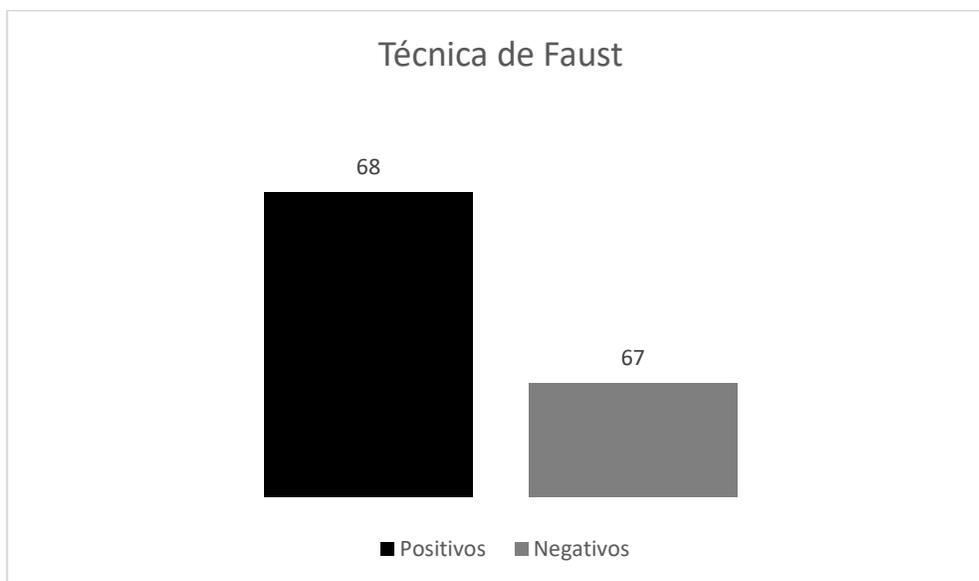
Se calculó la proporción de perros positivos y negativos a giardiasis y la información se resumió por medio de cuadros y gráficas. Se realizó prueba de Kappa para medir la concordancia.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De 135 muestras fecales analizadas procedentes de caninos deambulantes (con dueño y sin dueño) se determinó la presencia de *Giardia* spp. En los resultados se puede observar que con la técnica de Kato se obtuvo un 45% de positividad comparada a la técnica de Faust que obtuvo un 50% de positividad.

Aplicando ambas técnicas diagnósticas en las heces fecales obtuve estos resultados:

- Técnica de Kato 61 muestras positivas (45%) y 74 muestras negativas (55%).
- Técnica de Faust 68 muestras positivas (50%) y 67 muestras negativas (50%). (Ver figura 1)



**FIGURA 1. Resultados de técnica de Faust en heces fecales en perros deambulantes en Santiago Atitlán Sololá de abril y mayo de 2017**

De las 135 muestras procesadas por la técnica de Faust 68 muestras fueron positivas, mientras que 67 muestras fueron negativas.

Fuente: Elaboración propia

Cabe destacar que la prevalencia fue mayor en perros deambulantes sin dueño que viven en la calle, sin embargo los perros deambulantes con dueño que se mantienen en la calle están en contacto con éstos, pudiendo así desarrollar la enfermedad y ser fuente de contaminación para los lugares donde habitan.

Los resultados se analizaron con la prueba denominada Índice de Kappa, cuyo resultado es 0.44 lo que indica que existe una concordancia moderada entre ambas técnicas, concluyéndose que ambas técnicas no son equivalentes por tanto no se puede sustituir un método por el otro. En este estudio en la técnica de Faust obtuvimos más números de casos positivos, por tanto es la mejor técnica a utilizar.

El Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia nos brindó las herramientas para poder realizar las muestras, por tanto el precio de procesamiento para el presente estudio fue bajo, mientras que si se realizan en una clínica privada el precio para realizarlas es más caro.

En el estudio de Castellanos y Girón (2001 – 2006) se obtuvieron resultados positivos a *Giardia* spp. y coincide con mi estudio ya que los resultados obtenidos indicaron que existe prevalencia a *Giardia* spp. en Santiago Atitlán.

Se deduce que las altas cantidades de deposiciones fecales aunado a la suciedad de las calles contribuyen a la contaminación del agua del lago que es la fuente de abastecimiento en ese lugar tanto para los habitantes como para los animales. La importancia radica en que es una enfermedad zoonótica y puede afectar al humano. Se resalta que mientras se tomaban las muestras y se caminaba por el pueblo se encontró presencia de heces fecales humanas en la calle proveniente de sanitarios de casas; esta situación representa una importante fuente de contaminación para las calles y para los mismos animales que deambulan en las calles.

## VII. CONCLUSIONES

- Se determinó la presencia de *Giardia* sp. en perros deambulantes sin dueño y con dueño de Santiago Atitlán.
- Se determinó la prevalencia de *Giardia* sp. en perros deambulantes sin dueño y con dueño de Santiago Atitlán con un 50% utilizando la técnica de Faust, mientras un 45% utilizando la técnica de Kato.

## **VIII. RECOMENDACIONES**

- Realizar estudios en los demás pueblos alrededor del lago para así obtener resultados y llegar a medir la incidencia de la enfermedad.
- Hacer una jornada de comunicación con COCODES informando a la población la importancia de desparasitar a sus animales y de mantener limpias las calles.
- Dar importancia al estudio ya que la enfermedad que se presentó es zoonótica y por tanto puede afectar al humano.
- Hablar con autoridades para exponerles instalar drenajes propios.

## **IX. RESUMEN**

La investigación se realizó con 135 muestras de heces fecales frescas en perros deambulantes en Santiago Atitlán. A todos los perros muestreados se les tomo fotografías para evitar muestrear a los mismos y así llevar un control. Todas las muestras tomadas se identificaron correctamente y se transportaron al laboratorio de Parasitología en la facultad de veterinaria en una hielera para mantenerlas frescas. Cada muestra fue procesada por 2 métodos: Técnica de Kato y Técnica de Faust. Con la técnica de Kato se obtuvieron 45% de muestras positivas y negativas se obtuvieron un 55%, mientras que con la técnica de Faust se obtuvieron 50% de muestras positivas y un 50% en muestras negativas.

Al analizar los datos mediante la técnica de Kappa los resultados indicaron que había una concordancia moderada, por lo tanto indica que las pruebas no son equivalentes, quiere decir que no se puede sustituir un método por el otro. En este estudio la mejor técnica fue Faust ya que obtuvimos mayor cantidad de casos positivos.

## **SUMMARY**

The investigation was carried out with 135 samples of fresh feces in street dogs in Santiago Atitlán. To all the sampled dogs were taken photographs to avoid sampling them again and have a control. All the samples taken were correctly identified and transported to the Parasitology laboratory in the veterinary school in a cooler to keep them fresh. Each sample was processed by 2 methods: Kato Technique and Faust Technique. With the Kato technique 45% of the samples were positive and 55% of the samples were negative while with the Faust technique, 50% of the samples were positive and 50% of the samples were negative.

When analyzing the data using the Kappa technique, the results indicated that there was a moderate agreement, therefore it indicates that the tests are not equivalent, meaning that one method can not be substituted for the other. In this investigation, the best technique was Faust since we obtained more positive cases.

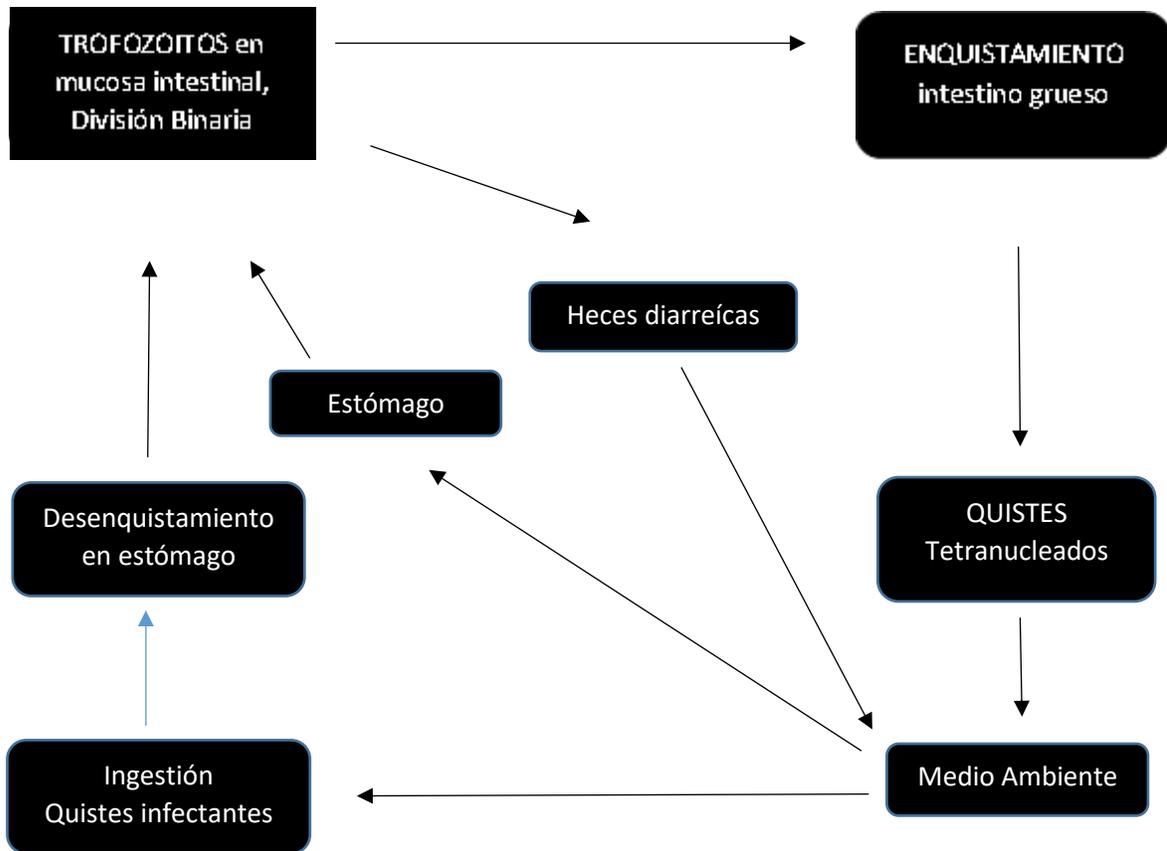
## X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Birchard, S.J; y Sherding, R.G. (2002). *Manual clínico de procedimientos en pequeñas especies. 2 ed.* Madrid: McGraw Hill.
2. Borchert, A. (1981). *Parasitología Veterinaria. 3ed.* España: Acribia.
3. Castellanos, E. y Girón, N. (2001 - 2006). Calidad Microbiológica del agua del lago de Atitlán. Recuperado de: [http://www.uvg.edu.gt/investigacion/ceab/cea/doc/articulos/4\\_calidad\\_microbiologica\\_agua.pdf](http://www.uvg.edu.gt/investigacion/ceab/cea/doc/articulos/4_calidad_microbiologica_agua.pdf)
4. Contreras, G. (2004). Artículo 64, Giardiasis. Recuperado de [http://www.vet-uy.com/articulos/artic\\_can/100/0054/can0054.htm/vol666/1/GIARDIA%20Y%20GIARDIASIS.pdf](http://www.vet-uy.com/articulos/artic_can/100/0054/can0054.htm/vol666/1/GIARDIA%20Y%20GIARDIASIS.pdf)
5. Cordero del Campillo, M. Rojo, F. Martínez, A.R. Sánchez, M.C. Hernández, S. Navarrete, I. Diez, P. Quiroz, H. y Carvalho, M. (1999). *Parasitología Veterinaria.* Madrid: McGraw Hill Interamericana.
6. ESCCAP. (2013). Control de protozoos intestinales en perros y gatos. Recuperado de [http://www.esccap.org/uploads/docs/3sbvf71\\_ESCCAP\\_Guide\\_6\\_spanish\\_version\\_def.pdf](http://www.esccap.org/uploads/docs/3sbvf71_ESCCAP_Guide_6_spanish_version_def.pdf)
7. Guzmán, M. (2007). Giardiasis. Recuperado de <http://Mauricioguzman.blogspot.com/search?updated-min=2007-01-01T00>
8. Lujan, H. (2006). Artículo especial: Giardia y Giardiasis. Argentina. Recuperado de <http://www.medicinabuenaosaires.com/revistas>

9. Morgan, R. (2004). *Clínica de pequeños animales: Infecciones protozoarias. Trad. Diorki.4ta. ed.* España: Grafos S.A.
10. Restrepo, I. (2012). Evaluación de tres técnicas coproparasitológicas para el diagnóstico de geohelminetos. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/iat/v26n1/v26n1a02.pdf>
11. Sixtos C. (2010). *Procedimientos y técnicas para la realización de estudios coproparasitológicos.* México: Laboratorios Virbac.
12. Tams, T. (1998). *Manual de gastroenterología en animales pequeños.* Argentina: Intermédica.
13. Thompson, R.C.A. (2008). Giardiasis, Conceptos modernos sobre su control y tratamiento. Recuperado de <http://content.karger.com/Article/Abstract/151270>
14. Uribarruen B. (2016). Artículo 64: Giardiasis. Recuperado de <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/giardiasis.html>
15. Ward H. (2000). *Hiperplasia linfoide intestinal en pacientes con giardia y niveles séricos normales, pequeñas especies.* México: Interamericana.

# **XI. ANEXOS**

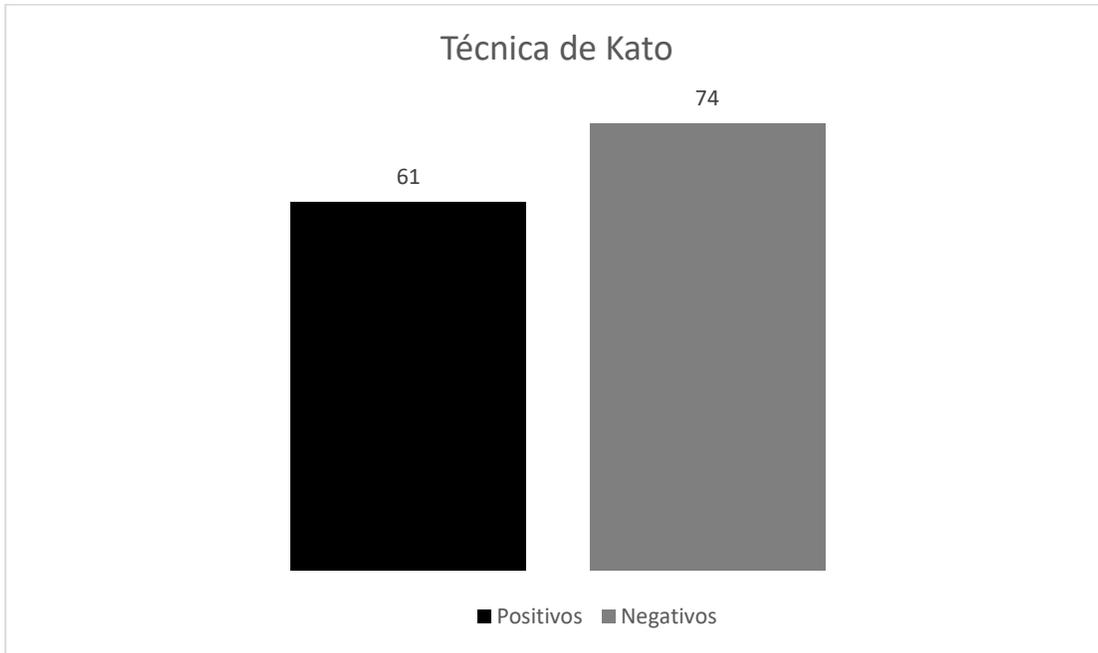
. ANEXO 1. Esquema del ciclo biológico de *Giardia* spp.



Fuente: Cordero, 1999



**ANEXO 3.** Resultados de técnica de Kato en heces fecales en perros deambulantes en Santiago Atitlán, Sololá de abril y mayo de 2017



De las 135 muestras procesadas por la técnica de Kato, 61 muestras fueron positivas, mientras que 74 fueron negativas.

Fuente: Elaboración propia.

**ANEXO 4.** Los resultados obtenidos de las 135 muestras de heces fecales frescas tomadas en Santiago Atitlán

	Prevalencia
Kato	45 %
Faust	50 %

Fuente: Elaboración propia

### ANEXO 5. Coeficiente Kappa de Cohen

		FAUST		
		+	-	
KATO	+	46	15	61
	-	22	52	74
		68	67	135

Fuente: Elaboración propia

Los datos en diagonal con valores 46 y 52, representan una concordancia entre ambos métodos, mientras que la diagonal con valores 22 y 15, representan una discordancia entre los evaluadores.

Ahora teniendo en cuenta que el total de muestras es de 135, decimos que 46 fueron positivas en ambos métodos y 52 fueron negativas en ambos métodos.

Entonces el porcentaje es:

$$Pr(a) = \frac{46 + 52}{135} = 0.72$$

El método de Kato que lo nombraremos con la letra (A) es positivo a 61 y negativo a 74. Es decir, es positivo a 45% de las muestras.

El método de Faust que lo nombraremos con la letra (B) es positivo a 68 y negativo a 67. Es decir, es positivo a 50% de las muestras.

Por lo tanto la probabilidad de que ambos métodos sean POSITIVOS al azar es de:

$$Pr(A) * Pr(B) = 0.45 * 0.50 = 0.225$$

Y la probabilidad de que ambos métodos sean NEGATIVOS al azar es de:

$$Pr(A) * Pr(B) = 0.55 * 0.50 = 0.275$$

Tomando en cuenta los datos anteriores, el valor de Pr (e) se calcula sumando las probabilidades de POSITIVOS y NEGATIVOS

$$Pr(e) = 0.225 * 0.275 = 0.5$$

Ahora teniendo los valores, sustituimos los valores Pr (a) y Pr (e) para obtener el valor de Kappa

$$k = \frac{Pr(a) - Pr(e)}{1 - Pr(e)} = \frac{0.72 - 0.5}{1 - 0.5} = \frac{0.22}{0.5} = 0.44$$

#### ANEXO 6. Valoración de coeficiente Kappa de Cohen

Valor de K	Fuerza de concordancia
< 20	Pobre
0.21 – 0.40	Débil
0.41 – 0.60	Moderada
0.61 – 0.80	Buena
0.81 – 1.00	Muy Buena

Fuente: Elaboración propia

El resultado fue de 0.44 por tanto la concordancia es Moderada.

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

**DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE GIARDIASIS  
UTILIZANDO LA TÉCNICA DE KATO Y FAUST, DE PERROS  
DEAMBULANTES EN SANTIAGO ATITLÁN, SOLOLÁ**

f. \_\_\_\_\_  
DIEGO JAVIER ROJAS MORALES

f. \_\_\_\_\_ f. \_\_\_\_\_  
M.A. Manuel Eduardo Rodríguez Zea M.A. Jaime Rolando Méndez Sosa  
ASESOR PRINCIPAL ASESOR

f. \_\_\_\_\_  
M.V. Rolando Antonio Gudiel Jovel  
EVALUADOR

IMPRIMASE

\_\_\_\_\_  
M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil  
Decano