

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE
SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TEMA

**Prevalencia de microfilarias en *Canis lupus familiaris* que se
atienden en la Clínica Veterinaria Animals Inc.**

AUTOR

Recalde Macías, Ana Cristina

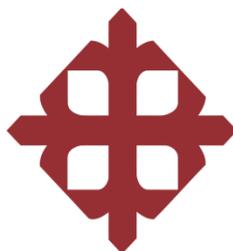
**Trabajo de titulación previo a la obtención del grado de
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

TUTOR

Dr. Joubert Edgar Alarcón Ormaza, M. Sc.

Guayaquil, Ecuador

14 de SEPTIEMBRE, 2017



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Recalde Macías, Ana Cristina**, como requerimiento para la obtención del título de **Médica Veterinaria Zootecnista**.

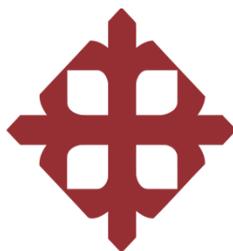
TUTOR

Dr. Joubert Edgar Alarcón Ormaza, M. Sc.

DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. Franco Rodríguez, John Eloy, Ph. D

Guayaquil, a los 14 días del mes de Septiembre del año 2017



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Recalde Macías, Ana Cristina

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Prevalencia de microfilarias en *Canis lupus familiaris* que se atienden en la Clínica Veterinaria Animals Inc.**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 14 días del mes de Septiembre del año 2017

LA AUTORA

Recalde Macías, Ana Cristina



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

AUTORIZACIÓN

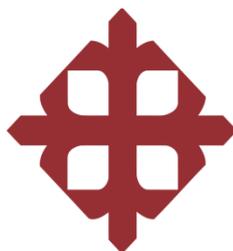
Yo, **Recalde Macías Ana Cristina**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Prevalencia de microfilarias en *Canis lupus familiaris* que se atienden en la Clínica Veterinaria Animals Inc.**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 14 días del mes de Septiembre del año 2017

LA AUTORA

Recalde Macías, Ana Cristina



UNIVERSIDAD CATÓLICA

DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CERTIFICACIÓN URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo de Titulación “**Prevalencia de microfilarias en *Canis lupus familiaris* que se atienden en la Clínica Veterinaria Animals Inc.**”, presentada por la estudiante **Recalde Macías, Ana Cristina**, de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, obtuvo el resultado del programa URKUND el valor de 0 %, Considerando ser aprobada por esta dirección.

URKUND	
Documento	Recalde Macias, Ana Cristina TT UTE A 2017.pdf (D30146125)
Presentado	2017-08-16 17:44 (-05:00)
Presentado por	ute.fetd@gmail.com
Recibido	alfonso.kuffo.ucsg@analysis.urkund.com
Mensaje	TT UTE A 2017 Recalde Macias Mostrar el mensaje completo
	0% de estas 28 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

Fuente: URKUND-Usuario Alfonso Kuffó García, 2017

Certifican,

Ing. John Franco Rodríguez, Ph. D
Director Carreras Agropecuarias
UCSG-FETD

Ing. Alfonso Kuffó García, M. Sc.
Revisor - URKUND

AGRADECIMIENTOS

A **Dios**, quien me dio la oportunidad de conocer mi vocación y guiarme hasta mis estudios y ayudarme a culminarlos, dándome la fuerza, amor y la valentía que siempre me ha dado.

A mi **Esposo**, por ser mi apoyo incondicional y quien no ha dejado de apoyarme ni un segundo en noches de estudio, arduo trabajo en mi tesis y en todas las metas que me he propuesto en este tiempo.

A mi **Padre**, por enseñarme la importancia de obtener mi título como Médico Veterinario y ser alguien responsable en la vida, a nunca rendirme y a siempre luchar por mis sueños. A mi **Madre**, por enseñarme a ser siempre humilde y atenta con mis pacientes, así como ella es con los suyos, apoyándolos en cada paso y siempre siendo sincera al ejercer.

A mi **Hermano**, ejemplo de cómo seguir adelante y ser de gran motivación para mi vida y a mi **Hermana**, quien siempre me anima a seguir y quien trajo al mundo mi mayor alegría.

A mi **Tutor**, a la **Dra. Lucila Sylva** y a la **Ing. Noelia Caicedo**, quienes se tomaron el tiempo de guiarme y ayudarme a culminar mi trabajo.

Agradezco finalmente a mis maestras de la **Clínica Animals Inc.**, quienes me permitieron hacer mi investigación, y tuvieron la paciencia para poder enseñarme por muchos años, con amor y paciencia todo lo que sé hoy.

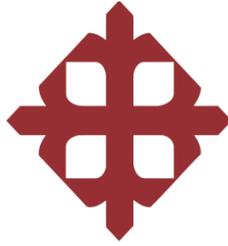
DEDICATORIA

A mi **Esposo**, por siempre estar y apoyarme en todos mis sueños

A mi **Familia**, a quienes me enseñan a jamás rendirme

A mis **Hijos** de cuatro patas, quienes me enseñaron el amor incondicional

A todos los **Pacientes** que atendí, y los que atenderé por el resto de mi carrera como médico veterinario



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Franco Rodríguez, John Eloy, Ph. D
DIRECTOR DE CARRERA

Ing. Noelia Caicedo Coello, M. Sc.
COORDINADOR DE UTE

Dra. Lucila Sylva Morán, M. Sc.
OPONENTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CALIFICACIÓN

Dr. Joubert Edgar Alarcón Ormaza, M. Sc.
TUTOR

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	16
1.1 Objetivos	17
1.1.1 Objetivo general.....	17
1.1.2 Objetivos específicos.....	17
2. MARCO TEÓRICO	19
2.1 <i>Dirofilaria immitis</i>	19
2.1.1 Definición.....	19
2.1.2 Características de <i>Dirofilaria immitis</i>	19
2.1.3 Patogénesis.....	25
2.2 Cuadro clínico	28
2.2.1 Ciclo Evolutivo de la <i>Dirofilaria immitis</i>	30
2.2.2 Ciclo Biológico del Mosquito.....	31
2.2.3 Factores de Riesgo.....	35
2.3. Hospedador definitivo: Perro	38
2.3.1 Taxonomía.....	38
2.3.2 Función.....	38
2.3.3 Predisposición a la enfermedad.....	38
2.4 Dirofilariosis como zoonosis	39
2.4.1 Casos de Dirofilariosis en humanos.....	39
2.5 Diagnóstico.....	41
2.5.1 Anamnesis y examen físico.....	41
2.5.2 Métodos de Diagnóstico.....	41
2.5.3 Pruebas de Gabinete.....	44
2.5.4 Diagnóstico Patológica: Necropsia.....	46
2.6 Diagnóstico Diferencial.....	46
2.6.1 <i>Dirofilaria repens</i>	46
2.6.2 <i>Dirofilaria dracunculoides</i>	47
2.6.3 <i>Dirofilaria reconditum</i>	47
2.6.4 <i>Dirofilaria grassii</i>	48
2.7 Tratamiento y prevención	48
2.8 Salud Pública	48
2.8.1 Importancia de la enfermedad.....	48
3. MARCO METODOLÓGICO	50
3.1 Ubicación del ensayo	50

3.2 Características climáticas	50
3.3 Materiales	51
3.4 Población en estudio	51
3.5 Tipo de estudio	51
3.6 Método	52
3.7 Manejo del ensayo	52
3.8 Variables a evaluar	52
4. RESULTADOS	53
5. DISCUSIÓN	64
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	67
6.1. Conclusiones	67
6.2. Recomendaciones	69
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía de la <i>Dirofilaria immitis</i>	20
Tabla 2. Tratamiento de prevención <i>D. immitis</i>	37
Tabla 3. Taxonomía del Perro	38
Tabla 4. Pacientes estudiados según raza	54
Tabla 5. Según edad y raza en casos positivos	55
Tabla 6. Casos positivos según procedencia y tenencia.....	57
Tabla 7. Signos en casos positivos	58
Tabla 8. Análisis general retrospectivo en Animals Inc. enero-mayo	60
Tabla 9. Análisis retrospectivo por edad en Animals Inc., Invierno.	60
Tabla 10. Según, procedencia, signos clínicos, mes y tenencia	61

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Ciclo evolutivo de la <i>Dirofilaria immitis</i>	30
Gráfico 2. Ciclo Biológico del Mosquito.....	31
Gráfico 3. Ciclo de la Microfilaria dentro del vector	33
Gráfico 4. Ciclo de la Dirofilaria dentro del huésped definitivo.	34
Gráfico 5. Ubicación geográfica de la clínica veterinaria "Animals Inc."	50
Gráfico 6. Total casos estudiados según raza y positivo.	55
Gráfico 7. Positivos según variable edad en años y raza.	56
Gráfico 8. Distribución de pacientes analizados por el test de woo En verano.....	57
Gráfico 9. Tipo de Muestra 57 Machos, 74 Hembras.	58
Gráfico 10. Signos en Casos Positivos	59
Gráfico 11. Análisis Retrospectivo por edad y razas en Animals Inc. : Invierno.....	60
Gráfico 12. Prevalencia según los meses retrospectivos	61
Gráfico 13. Prevalencia en Estudio Retrospectivo Enero-Junio = 3.04 % ...	62
Gráfico 14. Prevalencia: Junio-Agosto = 2.29 %.....	63
Gráfico 15. Prevalencia General: Enero-Agosto = 2.77 %	63

RESUMEN

La presente investigación fue un estudio sobre la prevalencia de la microfilaria circulante en sangre de perros por medio de la picadura de un mosquito de los géneros: *Aedes*, *Anopheles*, *Culex* o *Mansonia*. Se realizó en la Clínica Animals Inc., en donde se hacía una anamnesis a los perros que requieran un hemograma en donde se incluyó en todos el *test de woo* para poder obtener resultados fortuitos. Los pacientes fueron atendidos durante el periodo de junio a agosto del presente año. Se extrajeron 131 muestras, y de las cuales 3 casos fueron positivas. Se obtuvo una prevalencia de 2.29 %. Las variables destacaron los siguientes patrones: en perros de razas medianas y grandes, una edad en común de 1 a 5 años, perros que viven en el exterior de sus hogares y comúnmente machos, finalmente los síntomas característicos como fatiga, intolerancia al ejercicio, tos y disnea se encontraron en la mayoría de los casos. El hábitat del vector, influyó ya que los tres positivos, procedían de sectores en donde abundan los vectores, convirtiendo cualquier zona de la ciudad o localización suburbana, en la que el vector tenga sus condiciones favorables, una zona de riesgo. Se realizó un estudio retrospectivo que se en los meses de enero hasta junio de este mismo año, con 230 muestras en un periodo de 6 meses con 7 positivos, arrojó una prevalencia del 2.77 %. Un factor muy importante fue la época, pues, el estudio retrospectivo se realizó en invierno y el estudio actual se realizó en verano, reduciendo los positivos ya que las precipitaciones y la estación de invierno, aumentan la población del vector. En el estudio actual, las variables arrojaron nuevamente el patrón de positivos: machos, en edades de 1 a 5 años respectivamente, razas grandes y medianas y que viven en el exterior de sus hogares. Presentaron los síntomas característicos: fatiga, intolerancia al ejercicio y tos.

Palabras Claves: Microfilaria, Test de woo, prevalencia, L3, procedencia, tenencia

ABSTRACT

The present investigation was a study on the prevalence of microfilaria in blood of dogs by of the bite of a mosquito of the genera: *Aedes*, *Anopheles*, *Culex* or *Mansonia*. It was performed at the Clinic Animals Inc., where an anamnesis was made to dogs that required a blood count where the Woo Test was included in every blood test in order to obtain chance results. Patients were treated during the period from June to August of this year. A total of 131 samples were taken, of which 3 were positive. A prevalence of 2.29 % was obtained. The variables followed this patterns: in dogs of medium and large races, a common age of 1 to 5 years, dogs living outside their homes and commonly males, finally the characteristic symptoms such as fatigue, exercise intolerance, cough and dyspnea were found in most cases. The habitat of the vector, since the three positive ones, came from sectors where the vectors abound, converting any zone of the city or suburban location, in which the vector has its favorable conditions, an area of risk. A retrospective study was carried out between January and June of this year, with 230 samples in a 6 month period with 7 positive patients, with a prevalence of 2.77 %. A very important factor was the season, because the retrospective study was carried out in winter and the current study was conducted in summer, reducing the positives as precipitation and winter season, increase the population of the vector. In the current study, the variables again showed the positive patient pattern: males, aged 1 to 5 years, respectively, large and medium races and living outside their homes. They presented the characteristic symptoms: fatigue, exercise intolerance and cough.

Key Words: Microfilaria, woo test, prevalence, L3, provenance, holding

1. INTRODUCCIÓN

La microfilaria, es el estado larvario de algunos parásitos que afectan diariamente a los perros, uno de estos es el nematodo *Dirofilaria immitis*, éste es un parásito redondo, que al llegar a su etapa adulta coloniza arterias pulmonares y la parte derecha del corazón causando edemas localizados y favoreciendo al depósito de trombos.

Éste agente etiológico, fue descubierto por primera vez por Leidy, en el año 1856. Se la conoce como dirofilariosis, verminosis cardiaca o *heartworm disease* (Kitleson y Kienle, 2000). Es una enfermedad que tiene un hospedador definitivo: el perro, y cuenta con algunos reservorios. Ejemplo de ello son: el zorro, el gato, el ganado, los caballos, coyotes, hurones, leones marinos y lo más alarmante: humanos.

En la ciudad de Bogotá, Colombia, se realizó un estudio¹ sobre la frecuencia de *D. immitis*, en varias veterinarias en donde se pudo comprobar que dentro de una población de 80 000 perros, 8 000 dieron positivo al test de *Elisa Petcheck*, con una prevalencia de 10 %. En Ecuador² en la Provincia de Santo Domingo, en la Clínica llamada 101 Dálmatas se realizó un estudio de

¹ Edisson Andrés Bello Barbosa. Juan Carlos Rojas Méndez. (2006). Determinación de la frecuencia de *Dirofilaria immitis* en caninos de diferentes clínicas veterinarias en Girardot y Bogotá d.c. Universidad de la Salle facultad de Medicina Veterinaria, Vol. 1, Pág. 59.

² W. Daniel Tapia H. (2015). Determinar la incidencia de *Dirofilaria Immitis* en perros de más de un año, mediante la utilización de dos métodos de diagnóstico de laboratorio en la Clínica Veterinaria 101 Dálmatas, Cantón Santo Domingo, Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas.. 12/05/2017, de Bistream Sitio web: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2783/2/T-UTC-00319.pdf>

casos de dirofilariosis, utilizando dos técnicas: Prueba de *Elisa*³ y observación directa del tubo de hematocrito, se determinó la ausencia del parásito al 100 %. En otro estudio sobre la prevalencia de microfilarias realizada en los meses de invierno, en el año 1992 en la ciudad de Guayaquil, el Dr. Luis Sanga⁴ muestreó 600 perros por varios sectores de la ciudad, dentro de veterinarias y domicilios, obtuvo 61 perros positivos a microfilarias, con la técnica de observación directa en sangre y *Método de Knott*, dándole una prevalencia de la existencia de microfilarias del 10.16 %.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general.

- Determinar la prevalencia de microfilarias en pacientes que requieran de un hemograma en la Clínica Veterinaria Animals Inc. El objetivo principal de este trabajo fue determinar la prevalencia de microfilarias circulantes en sangre de perros atendidos en la clínica, por medio del *Test de Woo*.

1.1.2 Objetivos específicos.

- Determinar mediante la técnica de Woo, la prevalencia de la microfilaria en los caninos de estudio en épocas de invierno y en verano
- Establecer las variables que predominan en los casos positivos a microfilaria.

³ Anigen, Canine Heartworm Ag test kit 2.0
<http://vetdiagnostic.ro/documents/InsertsheetofAnigenRapidCHWAg2.0Rev4.pdf>

⁴ Sanga, L. (1992) Dirofilariosis Canina en la Ciudad de Guayaquil.

- Delimitar la procedencia de los pacientes positivos a microfilaria para identificar zonas de riesgo

2. MARCO TEÓRICO

2.1 *Dirofilaria immitis*

2.1.1 Definición.

La filariasis o enfermedad del gusano del corazón es una patología grave y potencialmente fatal causada por el agente etiológico *Dirofilaria immitis*, éste parásito tiene como hospedador definitivo, el perro, se ubican en las arterias de los pulmones y también en el lado derecho del corazón de perros, gatos y otras especies de mamíferos, incluyendo lobos, zorros, hurones, leones marinos y humanos (Rubin, 2012, p. 1).

Esta enfermedad parasitaria afecta al aparato respiratorio y al corazón, es una zoonosis emergente y su incidencia es cada vez mayor. Crece exponencialmente y está reconocida por las autoridades sanitarias europeas como una enfermedad emergente, no hay control y las posibilidades de infectar al hombre son cada día más palpables (Montoya, 2013, s/p).

Se clasifican como nematodos (lombrices) y son filarias, una de muchas especies de lombrices. Los perros y gatos de cualquier edad o raza son susceptibles a la infestación (Rubin, 2012, p. 1).

2.1.2 Características de *Dirofilaria immitis*.

2.1.2.1 Taxonomía.

De acuerdo a Brito et al. (2000), la clasificación taxonómica del *D. immitis* es:

Tabla 1. Taxonomía de la *Dirofilaria immitis*

Reino	Animalia
Subreino	Eumetazoa
Superfilo	Platyzoa
Filo	Nematoda
Clase	Secernetea
Subclase	Spiruria
Orden	Spirurida
Familia	Onchocercidae
Género	<i>Dirofilaria</i>
Especie	<i>D. immitis</i>

Fuente: Brito, et al (2000)

Elaborado por: La Autora

2.1.2.2 Morfología.

Es un gusano blanco cilíndrico y esbelto. Tiene una cutícula con tres capas principales externas hechas de colágeno y otros compuestos. Las capas externas son no celulares y son segregadas por la epidermis. La capa de cutícula protege a los nematodos para que puedan invadir los tractos digestivos de los animales. Constan de músculos longitudinales a lo largo de la pared del cuerpo. Los músculos están dispuestos oblicuamente en bandas. Las cuerdas nerviosas dorsales, ventrales y longitudinales están conectadas al cuerpo principal del músculo (Barns, et al. 1998, citado por Freda, 2003).

Ambos sexos son diferentes. El macho adulto, que mide de 12 a 16 cm, es más pequeño que la hembra adulta, que mide 25 - 30 cm. El macho tiene un extremo posterior enrollado en espiral y una cola con muchas alas, que son engrosamientos de la cutícula.

La parte posterior de la hembra recta. Ambos sexos tienen una boca, un esófago filariforme, poro anal, poro excretor y un anillo nervioso. El macho tiene una vesícula seminal y testículo mientras que la hembra tiene un ovario y un oviducto.

Las larvas, llamadas microfilarias, miden de 307 a 322 micrómetros de largo y 6.7 a 7.1 micrómetros de ancho. Tienen un extremo posterior derecho independientemente del sexo y un extremo anterior cónico (Barns, et al. 1998, citado por Freda, 2003).

2.1.2.3 Comportamiento.

Las microfilarias de *Dirofilaria immitis*, son más móviles y más numerosas que *D. reconditum*, una especie estrechamente relacionada. Las microfilarias se encuentran en perros y que a menudo se confunden con *D. immitis*. Las microfilarias de *D. immitis* están en la sangre del huésped definitivo en todo momento, pero sí presentan una mayor incidencia dependiendo de los horarios. En un estudio realizado en Europa, coincidieron en que la mayor incidencia estaba en la tarde-noche y no tanto en la mañana. Esta tendencia es una adaptación al tiempo de alimentación de los vectores. La especie *Culex* es un importante vector de *D. immitis* y tiene el hábito de alimentarse por las noches. Las microfilarias son más numerosas en la sangre del huésped definitivo por la noche, aumentando las posibilidades de infectar al huésped intermedio (Aranda, 1998, citado por Freda, 2003).

2.1.2.4 Historia de la enfermedad.

Esta enfermedad fue descubierta por primera vez por Francesco Birago en el año 1626 quien sostuvo que al hacerle una necropsia, a su perro, observó lo siguiente: “*Dos gusanos crecen en el riñón. Son como medio brazo de largo como un dedo de grueso y como el fuego es su color, se movilizan hasta el corazón*” (Martín, 2012, s/p).

Unos años luego, el médico francés J.B Panthot, escribió una nota sobre la presencia de 31 gusanos en el ventrículo derecho de una perrita utilizada para demostraciones anatómicas, luego se descubrieron casos en Japón, Estados Unidos, China y Brasil (Panthot, 1679, citado por Simón, 2012, s/p).

Se originó por primera vez en Estados Unidos hace ya más de un siglo, incluso, se habló por primera vez de un gusano del corazón en los gatos en principios de los años veinte (Rubin, 2012, p.2).

La distribución epidemiológica, es mundial, en Estados Unidos es donde más hay incidencia de la enfermedad. Se dice que Brasil es un país en donde hay un incremento exponencial, asimismo, se ha observado la evolución de la enfermedad, en África, Asia, Rusia, Oceanía y a nivel Europeo. Afecta a los países mediterráneos, como Grecia, Sur de Italia, Sur de Francia y Sur de España, en el resto de Europa, Centro y Noreuropa, no es *immitis* es otra subcutánea (Montoya, 2013).

Esta enfermedad es de interés público ya que existe en todos los continentes menos en Antártida, con más severidad en los países tropicales por su predisposición a tener un clima excelente para los artrópodos que transmiten esta enfermedad (Bello y Rojas, 2006, p. 11).

La dirofilariasis es una enfermedad que puede ser transmitida por los vectores artrópodos, los mosquitos de los géneros *Aedes*, *Anopheles*, *Culex* y *Taeniorhynchus*, con alto riesgo de infectar al hombre quien actúa como un hospedero accidental (Miterpáková, Iglódyová, Čabanová, y Stloukal, 2016, p.2389).

Morchón, sostiene que se realizan estudios “Aplicando la tecnología del Geographic Information System (GIS) y Remote Sensing (RS), lo que ha permitido identificar modificaciones en la distribución de la dirofilariosis en España y otros países, y construir modelos de predicción que constituyen una herramienta fundamental para el control de esta parasitosis” (Morchón, Carretón, González, 2012).

Entre los casos estudiados, está el estudio de la *Dirofilariosis Canina* en la ciudad de Guayaquil, realizada por el Dr. Luis Sanga en el 1992, sobre la prevalencia de microfilarias, desde los meses de febrero a junio, es decir en meses de invierno. Con una muestra de 600 perros por varios sectores de la ciudad, dentro de veterinarias y domicilios, obtuvo 61 perros positivos a microfilarias, con la técnica de observación Directa en Sangre y *Método de Knott*, dándole una prevalencia de la existencia de microfilarias del 10.16 %. Entre las variables, se encontraron con mayor predominancia los perros que tenían más de 5 años y machos comúnmente, de todas las razas, que vivían en áreas de riesgo y sobretodo en los exteriores (Sanga, 1992, p.18)

Un estudio realizado por la Dra. Mayra Peñaloza en la Provincia de Loja en Ecuador en el 2015, muestreo 80 perros procedentes de los barrios rurales del Cantón Catamayo, con las técnicas de tinción de Giemsa, la biometría hemática y el test SNAP 4DX. Obteniendo una prevalencias del 0 % de dirofilariosis. Estos resultados negativos son debido a que los moradores de las áreas del sector donde se recolectaron las muestras, tienen una labor importante en cuanto a la erradicación del vector (Peñaloza, 2015, p. 60)

En la ciudad de Guayaquil, se muestrearon 500 perros, obteniendo un 0.8 % de prevalencia de microfilarias. Por medio de las técnicas hematológicas, como es el *Test de Woo* incluido en el hemograma y luego confirmado con técnicas como PCR, PCR-RFLP y secuenciación. Luego de los 4 positivos a microfilarias en sangre, se obtuvo un resultado por PCR del 99 a 100 % de *D. immitis*, y un 100 % a *Dipetalonema (Acanthocheilonema) reconditum* en una muestra (Olaya, 2015, p.19).

En el año 2012, otra investigación en México, en la ciudad de Torreón Coahuila, de 30 muestras de sangre de perros, 5 resultaron positivos al test Snap 4DX, con una prevalencia del 17 %, entre las variables, los perros

de 2 a 4 años, fueron más susceptibles, sobre todo los positivos dormían en la interperie (Díaz, 2012, p.39).

El estudio retrospectivo de Segovia Velasteguí, que se realizó en el Hospital Docente Veterinario de la Universidad San Francisco de Quito del año 2011 al 2015 en el valle de Cumbayá, Quito, en el que se muestrearon 148 pacientes, el diagnóstico que se utilizó fue el test snap 4Dx de Idexx. Los resultados que se obtuvieron fueron de 16.89 % prevalencia de hemoparásitos, distribuidos de la siguiente manera: 56 % *Ehrlichia canis*, 32 % *Anaplasma phagocytophilum*, 12 % *Dirofilaria immitis* y ningún caso positivo para *Borrelia burgdorferi* (Segovia, 2011, p.12).

El trabajo de titulación realizado por Moreira en el año 2103, la incidencia de Dirofilariosis Canina por el método de frotis directo en la Parroquia Pimocha sector Crespín Cerezo del cantón Babahoyo en la Provincia de Los Ríos, determinó que de los 320 perros muestreados 7 fueron positivos, lo que representó el 2.19 % de incidencia, con una sensibilidad de la prueba de diagnóstico del 2.19 %, lo que indica una baja prevalencia (Moreira, 2013, p.1)

Finalmente, un estudio realizado en Chile, por medio del *Método de Knott*, de 100 muestras analizadas de perros que viven en los sectores rurales, 22 de ellos resultaron positivos. De los 100 perros muestreados, 50 de ellos tenían patologías dermatológicas, y los otros 50 totalmente asintomáticos. Se estudiaron las características morfológicas entre esas las que podrían corresponder según este parámetro a *D. repens*, *D. reconditum* pero ninguna tuvo una referencia microfilaria por *D.immitis*. (López, Valiente- Hecheverría, et al 2012, s/p).

2.1.3 Patogénesis.

Siendo un nematodo, éste parásito aunque es llamado el gusano del corazón, realmente se aloja primero en las arterias pulmonares, y dentro de esta arteria, va flotando y nadando en la sangre.

En estado adulto puede medir de 35 a 40 centímetros. Entre los gusanos, pueden encontrarse hasta sesenta dentro del corazón (Montoya, 2013, s/p).

La severidad de la enfermedad cardiopulmonar está determinada por el número de gusanos, la reacción inmunológica del hospedador, el tiempo de duración de la infección y el nivel de actividad que lleva el huésped. Los gusanos adultos causan traumatismo mecánico directo y se cree que otros factores extraños como antígenos o excreciones que irritan o estimulan directamente el sistema inmunológico de los huéspedes, producen daño en el vaso, dando lugar a una endoarteritis proliferativa y manguito peri vascular con células inflamatorias, incluyendo infiltración de un número elevado de eosinófilos. Los gusanos vivos parecen tener un efecto inmunosupresor, respectivamente (Atkins y Lewis, 2016, s/p).

Es importante recalcar que los gusanos muertos hacen aún más daño, ya que conducen a infecciones, a largo plazo, debido a todos los factores señalados (es decir, la irritación directa, la muerte del gusano y la respuesta inmune) dan lugar a lesiones crónicas y cicatrices posteriores (Atkins y Lewis, 2016, s/p).

Los perros activos tienden a desarrollar más a menudo la hipertensión pulmonar. El esfuerzo frecuente aumenta la patología arterial pulmonar y la resistencia de la arteria pulmonar (con hipertensión pulmonar resultante) y, por lo tanto, puede precipitar signos clínicos manifiestos, incluyendo insuficiencia cardíaca congestiva (ICC) (Atkins y Lewis, 2016, s/p).

2.1.3.1 Principales Patologías.

Endoarteritis pulmonar proliferativa.

Los vermes dentro de las arterias pulmonares dañan la cobertura endotelial, lo cual provoca la permeabilidad a las proteínas séricas y agua. Las plaquetas y leucocitos liberan factores tróficos como el factor de crecimiento lo cual estimula la migración y multiplicación de las células musculares lisas dentro de la túnica media dando lugar a una hiperplasia de la íntima. Estas células y el colágeno que producen resultan en la proliferación patognomónica de vellosidades las cuales recubren todo el endotelio de la arteria pulmonar ocasionando una endocarditis y endoarteritis fibrinosa. Cuando las arterias pulmonares son examinadas en la necropsia, la superficie normal de las arterias reflexiva es remplazada por una superficie rugosa, aterciopelada y morada (Rawlings y Calvert, 1997; Quiroz, 1990; Rawlings, 1986 Citado por Acuña, 2002 p.18).

Hipertensión pulmonar.

“La hipertensión pulmonar es una complicación que se forma por uno o varios trombos formados en el sistema venoso sistémico, en el lado derecho del corazón o en el interior de la red arterial pulmonar” (Talavera, 2007, p.39) En medicina veterinaria, ésta patología causa una obstrucción, causando mayor daño luego de empezar el tratamiento adulticida.

Hipertrofia e insuficiencia cardíaca derecha.

“Es una condición en la que el daño funcional o estructural difuso de la miofibrilla (necrosis, apoptosis, isquemia o inflamación) o bien una sobrecarga hemodinámica excesiva, provoca disminución de la fuerza contráctil del corazón (por lo tanto de la fracción de expulsión); y consecuentemente aumentan los volúmenes ventriculares con o sin disminución del gasto cardíaco” (Guadalajara, Quiroz, Martínez y García 2006, p. 39). Las filarias, se ubican exactamente en el ventrículo derecho del corazón, es por esto que la hipertrofia es inevitable, uno de los principales signos clínicos es la insuficiencia cardíaca derecha (Rodríguez y Domínguez, 1994, p.145).

Alteración del parénquima pulmonar.

Las alteraciones son secundarias, al depósito del antígeno del gusano. “En la parte distal del lecho capilar, el septo alveolar desarrolla edema e injurias, los cilios bronquiales de la columna epiteliales se dañan y terminan en necrosis” (Dillon, 2000; Gómez y col., 1999; Kittleson y Kienle, 2000 citado por Muñoz, 2003 p. 23).

Lesión Renal.

Se realizó un estudio de 16 beagles con infecciones de *Dirofilaria immitis* inducidas experimentalmente. Cuatro de ellos por microscopía óptica y electrónica. Estas infecciones fueron inducidas por dos métodos: inyección subcutánea de larvas infectivas y por el trasplante de parásitos adultos. Los períodos de infección variaron de 111 a 818 días y 365 a 923 días, se dividieron según el tipo y la longitud de la infección. En los perros infectados, se midió la membrana basal glomerular (GBM), también se evidenció la presencia de depósitos densos en el GBM. Cuanto más largo es el período de infección, más grueso es el GBM y más común es la ocurrencia del borrado del proceso del pie. En general, estas alteraciones fueron más evidentes en animales que habían estado infectados por más de 1 año, tenían alta microfilaremia y tenían 14 o más parásitos en la arteria pulmonar principal y sus ramas (Almeida y Ferreira, 2003, p. 3).

La presencia de depósitos densos sugiere que la patogénesis de la enfermedad renal en la dirofilariasis está asociada con depósitos de complejos inmunes en la membrana. El hallazgo de cambios estructurales en perros con infecciones tempranas prepatentes sugiere que los parásitos inmaduros, así como microfilarias y posiblemente gusanos adultos, contribuyen a la glomerulonefropatía (Almeida y Ferreira et al, 2003, p. 3).

Lesión Hepática.

En un estudio realizado en Medellín, Colombia de un paciente Pastor Alemán de tres años que viajó de su ciudad natal, hacia el archipiélago de San Andrés, de repente los dueños empezaron a observar una intolerancia muy preocupante al ejercicio, depresión y sonidos anormales en el corazón. Luego de dar con el diagnóstico, dado por un médico, concluyeron que el paciente padecía de dirofilariosis.

Al observar los resultados de la necropsia, la lesión hepática consistía en que se veían bordes redondeados en todos sus lóbulos, con edemas y con áreas difusas moteadas con una coloración muy pálida, también se halló infiltrado linfocitario y plasmocitario en espacios porta y también reducidas hemorragias perivasculares, se encontraron macrófagos cargados con hemosiderina y también al diagnóstico clínico, los hepatocitos se vieron anormales con líquido en unos cuantos y en otros grasos. Se vio un estado de sinusoides edematoso (Gómez, Álzate, Gildardo y Orozco, 2006, p.6).

Síndrome de la vena cava.

Anteriormente se le llamaba síndrome de insuficiencia hepática. Este síndrome presenta una alteración consecuente a la éstasis venosa que produce hemólisis como continuación a la alteración del metabolismo del colesterol, produciendo una enzima que le da forma lisa a la membrana eritrocitaria. El síndrome de la vena cava, es un problema mortal y agudo producido por la dirofilariosis. En el curso de la vida del nematodo puede llegar a atrofiar el corazón. Colonizan las venas cavas y la aurícula y el ventrículo derecho, afectando a la válvula tricúspide provocando un grupo de síntomas que al final se lo conoce como este síndrome (Fúnez y Abad, 1992, p.246).

2.2 Cuadro clínico

Los signos clínicos pueden ser silenciosos o no ser reconocibles durante dos o más años, aunque las microfilarias pueden estar en la circulación sanguínea periférica.

Algunos perros pueden nunca desarrollar signos clínicos si sus infecciones son menores. Por lo tanto, los perros infectados nunca pueden ser diagnosticados como tales a menos que se realice un proyecto preventivo con muestras de sangre en donde se detecten las microfilarias. A medida que los signos clínicos se hacen más graves, el perro muestra signos progresivos de una pobre tolerancia al ejercicio, disnea, anorexia, ascitis y muerte finalmente (Nithiuthai, 2003).

Una de las condiciones más graves surge cuando la infección del parásito se trata con un adulticida. Los gusanos adultos muertos y sus fragmentos se convirtieron en émbolos en pequeñas arterias pulmonares causando daños pulmonares muy severos (Nithiuthai, 2003).

Clases según gravedad:

Clase I: Esta clase es silenciosa y asintomática, únicamente se podría observar con un examen en donde observemos microfilarias en la sangre periférica

Clase II: Fase Moderada, acuden a consulta porque hay fatiga y no hay tolerancia al ejercicio. Se pueden observar ya en radiografías un agrandamiento del corazón y se puede observar gusanos y las arterias pulmonares están marcados.

Clase III: Fase Grave, el animal presenta mucha fatiga, ascitis y una disnea muy grave y con una gota de sangre se puede observar a las microfilarias moviéndose en el microscopio.

Clase IV: (S. vena cava) Muy grave, los pacientes llegan con poco peso, ascitis importante, pronóstico muy malo y con hemoglobinuria.

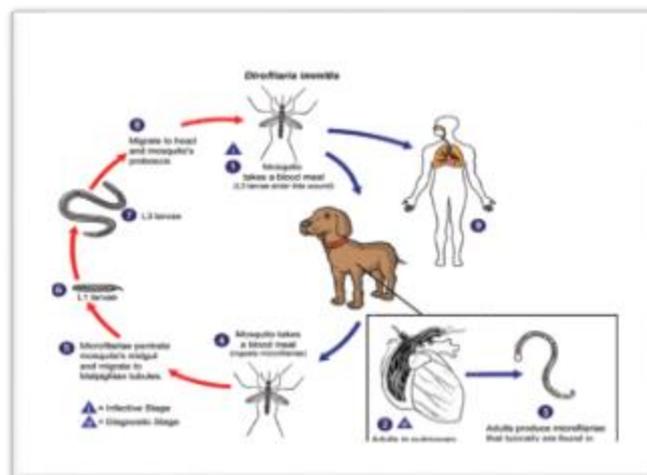
En el síndrome vena cava, se pueden ver los gusanos lesionando el endocardio y taponando las válvulas (Carrendón, 2012).

2.2.1 Ciclo Evolutivo de la *Dirofilaria immitis*.

El ciclo de vida de *Dirofilaria immitis*, empieza cuando el vector artrópodo (*Aedes*, *Anopheles*, *Culex*, *Mansonia*) se alimenta de un perro infectado o la ingesta de una forma inmadura y microscópica del gusano del corazón, llamado microfilaria.

Una vez que está en el vector, se transforma en una larva infecciosa dentro de una a cuatro semanas, dependiendo de las características climáticas (Junquera, 2016, s/p).

Gráfico 1. Ciclo evolutivo de la *Dirofilaria immitis*



Fuente: CDC (2012)

Una vez que el mosquito va por su segunda ingesta alimenticia, ya una vez que está infectado, estas larvas son depositadas en la piel, alrededor de la herida de picadura, la larva infecciosa crece en la piel del perro hasta dos semanas, viajando por el torrente sanguíneo del animal. Después de dos meses, se convierte en una filaria joven, donde madura y llega a la arteria pulmonar. Una vez que es un gusano maduro, una hembra puede llegar hasta las doce pulgadas. Estos gusanos, tendrán descendencia, llamadas microfilarias que viajan por todo el torrente sanguíneo, esperando ser

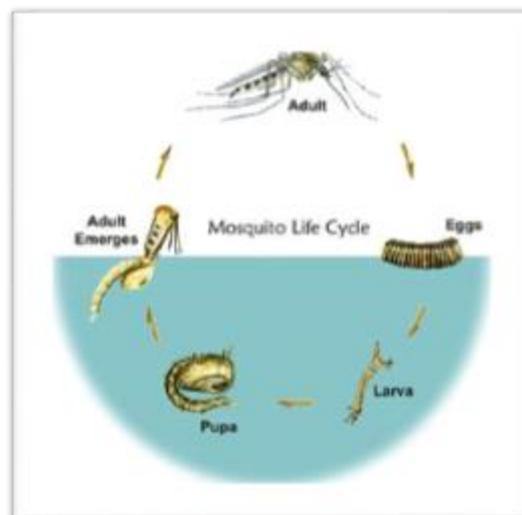
succionada por un mosquito y repetir nuevamente el ciclo, todo este ciclo puede durar de seis a siete meses dependiendo de las temperaturas. Estos adultos pueden vivir de tres a cinco años dentro del hospedador definitivo y las microfilarias pueden sobrevivir de uno a dos años esperando ser tomadas por un mosquito para empezar el ciclo (Aubrey, 2017, s/p).

2.2.2 Ciclo Biológico del Mosquito.

Según la Institución de Protección de Medio Ambiente de Estados Unidos, todas las especies de artrópodos, mosquitos en este específico caso, cumplen con el siguiente ciclo biológico:

El ciclo empieza cuando los huevos son depositados en el agua y eclosionan y se vuelven larvas, estas larvas viven en el agua y la mayoría emerge a la superficie para poder respirar. Luego está la pupa, no necesita alimentarse y esta es la etapa justo antes de convertirse en un adulto. Las primeras etapas se producen en el agua pero ya cuando es un adulto se convierte en un insecto volador activo. Solo el mosquito hembra pica y se alimenta de animales y seres humanos (Pruitt, 2017, s/p).

Gráfico 2. Ciclo Biológico del Mosquito



Fuente: Pruitt (2017).

2.2.2.1 Desarrollo de la microfilaria dentro del mosquito.

Este ciclo depende de que un mosquito ingiera sangre de un hospedador susceptible y que a su vez, tenga a las microfilarias circulantes, estas son ingeridas por el vector por medio del torrente sanguíneo. Los mosquitos se alimentan de un animal o reservorio de la enfermedad, cuando ingieren microfilarias circulantes o también llamadas L1 estas viajan del intestino al hemocele del mosquito y luego de 25 a 35 horas en los túbulos de Malpighi, penetran el citoplasma. Se desarrollan al segundo estado juvenil que es llamado también L2, luego de aproximadamente nueve días, se desarrolla el último cambio que es la L3 que mide unos 900 um de largo y aparece entre los 15 a 20 días de haber ingresado al mosquito, finalmente migra hacia los elementos bucales del mosquito donde deposita nuevamente la microfilaria en el hospedador al picar (González, De la Cruz-Moreno, Álvarez y Peña, 2015).

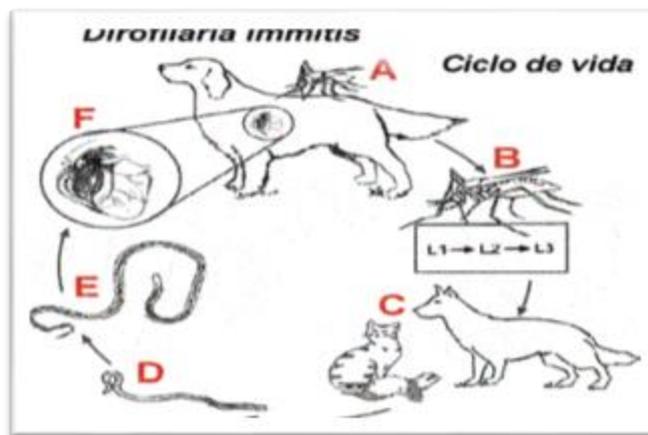
Por otro lado la wolbachia o por su nombre científico *W. pipientis* es una bacteria es una *rickettsia* intracelular que se encuentra tanto en vectores artrópodos como en nematodos.

Estas alfa proteo bacterias endosimbiontes obligatorio se transmiten verticalmente a través de huevos de huésped y alteran la biología de este de diversas maneras, incluyendo la inducción de manipulaciones reproductivas, tales como feminización, partenogénesis, muerte masculina e incompatibilidad esperma-huevo. También pueden moverse horizontalmente a través de los límites de las especies, dando como resultado una distribución generalizada y global en diversos hospedadores invertebrados (Warren, Baldo y Michael, 2008, s/p).

Si bien es cierto, se encontró recientemente (Montoya, 2013, s/p) que las microfilarias necesitan estas bacterias, ya que tienen una relación simbiótica.

Las necesitan para poder desarrollarse y para pasar a la siguiente etapa hasta ser un parásito adulto. Ésta bacteria es sensible a antibióticos, y por ende, un tratamiento con las tetraciclinas destruirían también a la filaria. Estas bacterias son imprescindibles para la reproducción de la filaria, y también funcionan como antígenos ya que son liberados cuando se destruye al gusano y también son responsables de los procesos inflamatorios asociados.

Gráfico 3. Ciclo de la *Microfilaria* dentro del vector y el hospedador



Fuente: Marcel, Pérez, Monteagudo et al (2004)

2.2.2.2 Desarrollo del parásito dentro del Hospedador.

Estas larvas (L3), una vez que entran al hospedador definitivo, por medio de la picadura del mosquito, migran por los tejidos a localizaciones intermedias como pueden ser membranas submusculares, tejido subcutáneo, tejido adiposo y ocasionalmente a músculos, pasando un periodo de tiempo aproximado como de 70 días. La muda de L3 a L4 ocurre 12 días post-inoculación. Éstas pueden encontrarse hasta 4 meses en forma larvaria en la circulación venosa. La transformación (L4-L5), puede tardarse hasta 50 a 70 días post-inoculación (Goggin y col, .1997, citado por Muñoz, 2003 p.14).

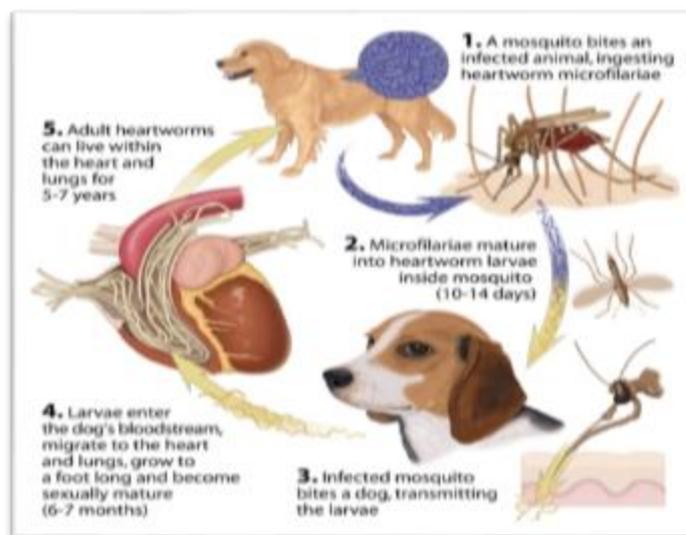
El estado larval L5 que es un adulto inmaduro, tiene gran movilidad y capacidad de entrar a los tejidos, lo que explica lesiones ectópicas, luego de 4 meses de que la infección empezó por estas microfilarias, ésta L5 entra en

una vena sistémica y es transportada hacia las arterias pulmonares, en donde posteriormente, entran al sistema cardiopulmonar (Gómez y col., 1999, citado por Muñoz 2003, p.14).

“Las arterias del lóbulo caudal reciben un mayor flujo sanguíneo, sobre todo la arteria pulmonar caudal derecha y, por tanto, en ellas se aloja mayor número de filarias” (Gómez y col., 1999; Kittleson y Kienele, 2000; Luebke y Nelson 1998, citado por Muñoz, 2003, p. 14) Asimismo, en los pulmones maduran el resto de tiempo necesario para volverse adultos, este proceso dura alrededor de 90 días más (Atkins, 1994) “En el momento en que los gusanos alcanzan las arterias pulmonares miden de 20 a 40 mm. de largo. A los 85 a 120 días después de la infección alcanzan longitudes de 3,2 a 11 cm” (Bowman y Lynn, 1999; Levine, 1978, citado por Muñoz 2003, p. 14).

“En áreas endémicas, se estima que el promedio es de 15 vermes por perro infectado” (Dillon, 2000). Además, los vermes pueden estar hasta en un número de 50 adultos en un perro de 25 kg, pueden encontrarse viviendo en arterias pulmonares caudales. Cuando estos vermes sobrepasan ese número, caen en el corazón, ubicándose en la aurícula y ventrículo derecho llegando hasta la vena cava (Rawlings y Calvert, 1997, s/p).

Gráfico 4. Ciclo de la *Dirofilaria* dentro del huésped definitivo.



Fuente: Sabatini (2017).

2.2.3 Factores de Riesgo.

2.2.3.1 Vector.

Géneros.

En varios estudios alrededor del mundo los vectores han sido capturados en estudios de campo utilizando trampas de cebo animal, éstos estudios permitieron la evaluación de las diferentes especies de mosquitos atraídos por los hospedadores y la evaluación de la efectividad de la transmisión del parásito (Cancrini y Kramer, 2001 citado por Morchón, 2009, p. 32). Estos estudios se han realizado en varias partes del mundo (Estados Unidos, Brasil, Italia, Irán); Animales o seres humanos se han utilizado como cebo.

El vector biológico es un portador, especialmente el animal (generalmente un artrópodo) que transfiere un agente infeccioso de un huésped a otro. Ejemplos son: el mosquito que lleva el parásito de la malaria *Plasmodium* entre los seres humanos, y la mosca tsetsé que transporta tripanosomas de otros animales a los seres humanos. Los perros, murciélagos y otros animales son vectores que transmiten el virus de la rabia a los seres humanos (Farlex, 2017).

Aproximadamente 70 especies de mosquitos *culicidios*, principalmente de los géneros *Culex* spp., *Aedes* spp., *Anopheles* spp., *Culiseta* spp., Y *Coquilletidia* spp. Han sido identificadas y son consideradas vectores potenciales de dirofilariasis animal y humana, aunque sólo en algunos casos podría probarse su capacidad vectorial real (Cancrini y Kramer, 2001; citado por Morchon, 2009, p. 59)

Vector Artrópodo: comportamiento.

El desarrollo y la actividad de los mosquitos están regulados por el clima, principalmente la temperatura y la humedad, así como el desarrollo de L3 depende de la temperatura ambiente (Morchón y Carretón et. Al, 2012).

Se ha demostrado experimentalmente que el desarrollo infeccioso de L3 requiere 8-10 días a 28-30 ° C, 11-12 días a 24 ° C y 16-20 días a 22 ° C. Por debajo de 14 ° C, el desarrollo se detiene, aunque se puede reiniciar cuando la temperatura ambiente aumenta por encima de este umbral (Cancrini y Gabrielli, 2007 citado por Morchon, 2009, p.30).

En consecuencia, el clima y sus cambios determinan la transmisión y presencia de dirofilariasis en regiones templadas La isla de Gran Canaria ilustra un buen ejemplo del impacto del clima en la distribución y prevalencia de la dirofilariasis. Con sólo 40 km de diámetro, esta isla hiperendémica se divide en cuatro áreas isoclimáticas diferentes dependiendo de la altitud, con diferencias marcadas de temperatura y humedad entre ellas. Como consecuencia, la prevalencia de *D. immitis* es significativamente diferente entre las poblaciones caninas de cada zona, variando de 12 a 32 % (Diosdado, Simón, Morchón et al 2017).

Control Vectorial.

El control vectorial siguió a los descubrimientos en las décadas alrededor de 1900 que los mosquitos transmiten filariasis, malaria, fiebre amarilla, dengue y otros patógenos. Durante ese período, el manejo de las fuentes larvianas (LSM) se realizó comúnmente como una forma de controlar la transmisión de la malaria, la fiebre amarilla y el dengue, y las redes de mosquiteros y las intervenciones ya utilizadas para reducir la picadura del mosquito- fueron reutilizadas para el control de la enfermedad. Mientras tanto, Ronald Ross desarrolló un modelo matemático de LSM y dos modelos (no relacionados con el modelo LSM) que describen la transmisión de la malaria.

En la década de 1940, con la invención de la pulverización residual de interiores con DDT, se desarrollaron nuevos métodos para el control de vectores (Brady, Charls, Godfray et al, 2016, s/p).

Todos estos desarrollos prepararon el escenario para la síntesis impactante de entomología médica de George Macdonald, incluyendo un modelo matemático para la tasa de esporozoitos, la definición del número reproductivo básico para la malaria y la explicación. De la relevancia de estos conceptos para la erradicación del paludismo (Brady, Charls, Godfray et al, 2016, s/p).

“La prevención a base de la administración de lactonas macrocíclicas debería iniciarse justo antes del periodo de actividad del mosquito en época seca y continuar hasta finales de época lluviosa.

En el sur de Europa la protección frente a vermes del corazón debería empezar en mayo y terminar a finales de noviembre” (Eccap, 2012).

Tabla 2. Tratamiento de prevención D. immitis.

Principio activo	Presentación	Perro (dosis min. y máx.)
Ivermectina	Comprimidos masticables	6-12 µg/kg
Milbemicina oxima	Comprimidos con saborizante	0,5-1 mg/kg
Moxidectina	Comprimidos Sol. inyectable Tópica	3-6 µg/kg 0,17 mg/kg 2,5-6,25 mg/kg
Selamectina	Tópica	6-12 mg/kg

Fuente: ECCAP (2012)

2.3. Hospedador definitivo: Perro

2.3.1 Taxonomía.

Tabla 3. Taxonomía del Perro

Reino	Animalia
Subespecies	Canis
Nombre Científico	<i>Canis familiaris domesticus</i>
Nombre Común	Perro

Fuente: Linnaeus (1758)

Elaborado por: La Autora

2.3.2 Función.

Los perros realizan muchas funciones entre ellas:

- Perros de rescate
- Perros guía
- Perros detectores de droga
- Perros de desminado
- Perros de policía
- Perros de detección de cáncer
- Perros de rebaño
- Perros de caza
- Perros de trineo
- Perros en el entretenimiento y los placeres de la propiedad individual.

2.3.3 Predisposición a la enfermedad.

Según Rawlings y Calvert en el año 1997, (Bolaños, 2006, s/p) los perros que son extra-domiciliados tienen de 4 a 5 veces más posibilidad de infectarse que los animales que duermen dentro de sus hogares con sus dueños, también los perros de razas grandes tienen más susceptibilidad que los perros de razas pequeñas, entre estas razas están los Pastores Alemanes, Pointer Ingles, Setter irlandés, Retriever y los Beagles, aun así hay una mayor predisposición por alguna razón por los Boxers.

En cuanto a sexo, hay mayor susceptibilidad con los machos, ya que la mayor necesidad de explorar, y poder ser dominantes en cuanto a su espacio territorial, los vuelve más susceptibles, asimismo, las razas grandes y medianas necesitan paseos, salir más y por eso son más predispuestas que las razas toy o miniaturas (Calvert, 1994 citado por Bolaños, 2006 p.8).

El medio ambiente también es un factor importante en cuanto a la infección ya que los animales que viven fuera de las viviendas son más susceptibles a la infección que los animales que viven dentro (Esscap, 2012).

2.4 Dirofilariosis como zoonosis

En humanos, esta filaria causa lesiones cutáneas y pulmonares, aunque algunos casos de dirofilariosis humana ya han sido reportados con diferentes localizaciones, tales como grandes vasos mesentéricos, vasos peritoneales, el cordón espermático e incluso el lado derecho del corazón. A diferencia de los perros, no hay filaremia en los seres humanos. Los síntomas más comunes son: dolor retroesternal, tos y hemoptisis. Asimismo, un nódulo fibrótico (con un diámetro de uno a tres centímetros) suele ser asintomático y sólo puede identificarse en las radiografías de tórax como una lesión en forma de moneda. Se han reportado alrededor de cincuenta casos en humanos en los Estados Unidos, aunque también se han reportado casos en Japón, Asia, Australia, Brasil y Argentina. Se realizó una investigación en la Universidad La Salle con el objetivo de determinar la frecuencia con que *Dirofilaria immitis* ocurre en perros en Bogotá (Sánchez et al, 2011, s/p).

2.4.1 Casos de Dirofilariosis en humanos.

Como dicta la literatura, el hombre es un hospedero accidental, usualmente asintomático. La dirofilariosis pulmonar evoluciona con granulomas usualmente subpleurales esféricos los cuales se pueden confundir en diagnósticos por tumores en las radiografías. En casos en donde los pacientes presentan síntomas, cursan normalmente con dolor torácico y con tos por algunas semanas, incluso puede presentarse con hemoptisis,

fiebre, malestar, escalofríos y dolores extremadamente fuertes en la cabeza. En la radiografía se puede apreciar una lesión nodular circular, semejante a una moneda. Es muy escaso el caso de que se encuentre eosinofilia al examen sanguíneo, en todos los casos pulmonares se encuentran los parásitos muertos y casi siempre en estado de degeneración (Acha, 1986; Jubb et al, 1992 citado por Acuña, 2002 p. 13).

Se realizó un estudio en 24 casos de seres humanos en la Universidad de Sao Paulo y el hospital Albert Einstein en Brasil entre el período de 1982 a 1996. El estudio se realizó en 17 pacientes masculinos (70.1 %) y 7 pacientes femeninos (29.9 %) con un promedio de edad de 51.4 años; 54 % de los pacientes no presentaban síntomas y 75 % presentaban un nódulo no calcificado subpleural pulmonar, el cual fue diagnosticado por scanner y radiografía torácica. El examen patológico reveló nódulos con necrosis central y tejido fibroso, los vasos sanguíneos demostraron endoarteritis (Heartworm Symposium, 1998 citado por Acuña, 2002 p. 15).

El primer caso de un varón de 48 años diagnosticado de dirofilariasis pulmonar en Corea. En radiografías de tórax, se mostró una lesión de moneda de 1 cm de diámetro. Aunque parecía un nódulo inflamatorio benigno, la neoplasia maligna no podía ser excluida. Así, el nódulo fue resecado por video-asistida cirugía torácica. Patológicamente, se observó inflamación granulomatosa crónica compuesta por necrosis de coagulación con borde de tejidos fibrosos y granulaciones. En el centro de los nódulos necróticos, se encontró un organismo parasitario degenerado. El parásito tenía crestas cuticulares internas prominentes y cutícula gruesa, una capa muscular bien desarrollada, un tubo intestinal y túbulos uterinos. El parásito fue diagnosticado como un gusano femenino inmaduro de *Dirofilaria immitis*. Este es el segundo caso reportado de dirofilariasis pulmonar humana en Corea. (Kang, Park, Hoon Lee et al 2013, s/p).

2.5 Diagnóstico

2.5.1 Anamnesis y examen físico.

Cuando el paciente llega lo ideal es comenzar a hacer preguntas al dueño, ir conociendo su historia clínica y comenzar la inspección desde la punta de la nariz a la punta de la cola, incluyendo la palpación, auscultación, percusión (Gough, 2007). “Al observar al paciente, y comenzar a examinarlo podemos escuchar un ligero soplo derecho con arritmia y ligera disnea, mucosas pálidas, arritmia, ligero goteo de orina sanguinolenta (hematuria), y pulso yugular. Esta sintomatología concuerda con la presentada por Jackson, 1962” (Fúnez, et al 1992). También puede venir un paciente asintomático, o con signos como los descritos antes (Sánchez, et al 2011, s/p).

2.5.2 Métodos de Diagnóstico.

2.5.2.1 Test de Woo.

“Consiste en la misma técnica del microhematocrito. Se utiliza para diagnosticar parásitos con movimiento propio al igual que la anterior y específicamente para Tripanosomas y microfilarias” (Paternina, 2011, s/p). Este test, se utilizará en este trabajo. El procedimiento consiste en observar los movimientos de las microfilarias en la interfase celular, en los espacios del plasma en un capilar de microhematocrito (Ferrer y col., 2002; Gómez y col., 1999 citado por Muñoz, 2003).

El procedimiento ayuda no solo a descubrir microfilarias, sino también descubrir si el paciente tiene o no anemia. Esta técnica necesita algunos materiales, tales como son:

- Capilares
- Micro-Centrifugadora
- Tabla de Valores
- Muestra
- Plastilina
- Regla de microhematocrito

Se incluye la plastilina en la parte inferior, luego se inserta en la centrifugadora a 3500 rpm en un tiempo de cinco a diez minutos y luego de esto, podremos observar las microfilarias en el espacio intracelular del plasma. Asimismo, en el método de suero, para observar larvas, se coloca en el tubo de la centrifuga un 1ml de colorante de Wright en 5 ml de sangre y luego se agrega 5 ml de ac. Acético al 3 %. Se centrifuga por 5 minutos a 1500 rpm y se deja reposar y luego se toma una muestra y se observa en el microscopio (Israel, 2013, p. 48).

2.5.2.2 Observación directa en sangre.

Se coloca una gota de sangre sobre un portaobjetos, se agrega una gota de igual tamaño de solución salina. Se mezcla y se tapa, se examina todo en el porta objetos, la presencia se notifica cuando los eritrocitos se ven agitados, se van alejando uno a otros y se localizan a las microfilarias en las zonas más claras del plasma (Muñoz, 2003).

2.5.2.3 Filtración.

Esta técnica consiste en coger los filtros de membranas de policarbonato de 3 a 5 μ m. de diámetro llamados filtros Millipore. Estos son 90 % más sensibles que el Test de Woo y el frotis, ya que permiten concentrar las microfilarias presentes en 1 ml. de sangre, pero pueden arrojar falsos positivo (Ferrer y col., 2002; Georgi y Georgi, 1994; Gómez y col., 1999; Miller, 1999 citado por Muñoz, 2003, p.36).

2.5.2.4 Test de Knott.

Esta técnica se utiliza para la detección e identificación de microfilarias sanguíneas. Fue desarrollado para la detección de *Dirofilaria immitis* y la microfilaria en sangre canina. *D.immitis* puede persistir en un animal positivo que ha sido tratado durante hasta seis meses después del tratamiento. La técnica de Knott no se recomienda como prueba de diagnóstico independiente porque las infecciones pueden consistir en gusanos machos que no producen microfilarias o gusanos femeninos inmaduros que aún no producen microfilarias. Para una evaluación más completa del estado de

Dirofilaria en un perro se recomienda realizar una prueba serológica oculta y una prueba microfilarial al mismo tiempo (Lejeune, 2014, s/p).

El método de Knott modificado se utiliza para la concentración e identificación de microfilarias, se realiza de la siguiente forma: Utilizando un tubo de centrifugación de 15 ml, se añade aproximadamente 10 ml de formalina al 2 % (esto se puede comprar comercialmente) a 1 ml de sangre anticoagulada. Coloque el pulgar sobre la parte superior e invierta varias veces para mezclar bien (Lindquist, 2017, p.1).

Centrifugar durante 5 minutos a 1000 a 1500 rpm, debe ser capaz de visualizarse un tapón blanquecino en la parte inferior del tubo después de girar. Deseche el sobrenadante, usando una pipeta de vidrio o plástico larga, agregue una gota de nueva tinción de azul de metileno, y se utiliza la pipeta para mezclar la mancha con el sedimento, se agrega una gota de esta mezcla al centro de una diapositiva, finalmente, coloque una cubierta en la parte superior. Examinar en el microscopio bajo 10x de potencia (Lindquist, 2017, p.1).

2.5.2.5 Prueba serológicas.

Se utilizan para la confirmación de la infestación, y para comprobar la efectividad de cada tratamiento. También se puede utilizar para evaluar la carga parasitaria, entre estas están las utilizadas con ELISA, pruebas inmunocromatográficas o pruebas de hemaglutinación (Muñoz, 2003, p. 36).

2.5.2.6 Hematológicas.

En un paciente con *D.immitis* se refleja anemia, neutrofilia y trombocitopenia (Fúnez y Abad et al 1994). La técnica más común es la punción ya sea en la vena safena o cefálica, femoral e incluso la yugular, con una jeringa ya sea de 3 ml o 5 ml, dependiendo del caso. Se depila el área donde se va a extraer la muestra, se desinfecta con algodón y alcohol, finalmente se pone el torniquete y se procede a identificar la vena, se hace la

punción y se extrae la sangre. Limpiar si es necesario con agua oxigenada (Biopet, 2012).

2.5.2.7 Técnica para obtener sangre periférica.

Ya que las microfilarias circulan en la sangre periférica, la técnica es la misma para pacientes diabéticos, se le pone un poco de calor ya sea en la oreja o en la cola y se observa el capilar de donde se va a extraer la sangre, se procede a hacer una punción no muy profunda y esa gota es la que se utiliza para observar en el microscopio (Zeugswetter, 2013).

2.5.2.8 Bioquímica Sanguínea.

En el caso del Doberman, en Umbría se encontraron las siguientes alteraciones bioquímicas. Cuando realizaron las pruebas de hemostasia para corroborar la existencia de coagulación intravascular diseminada, debido a la existencia de hematuria, y trombocitopenia. Entre otras cosas se encontró bilirrubinemia en orina y también en sangre, proteinuria, hemoglobinuria (Fúnez y Abad et al 1994).

Entre otras técnicas, la Tinción de Giemsa, Snap 4DX y PCR. “La tinción de Giemsa es la tinción para pruebas hematológicas que usa un colorante tipo Romanowsky, se pueden observar citoplasma, bacterias, protozoos entre otros, en un frotis sanguíneo (Rodríguez, 2017). La otra técnica es SNAP 4X: Esta es una prueba serológica de *ELISA* la misma que sirve para realizar el diagnóstico de las enfermedades: Dirofilariasis, Anaplasmosis, Ehrlichiosis y Borreliosis (Lasso, 2016, p.11). La prueba molecular o también llamada PCR identifica el ADN del parásito y nos ayuda a saber que parásito es específicamente (Khan, 2017).

2.5.3 Pruebas de Gabinete.

2.5.3.1 Radiografía.

Entre los hallazgos en una radiografía encontraremos que las ramas periféricas intra e interlobares estarán agrandadas, tortuosas y truncadas, en cuanto a la arteria pulmonar, particularmente en los lóbulos diafragmáticos,

encontraremos grados variables de enfermedad pulmonar parenquimatosa, agrandamiento cardiaco derecho (reverso "D" en radiografías ventrodorsales). También una protuberancia arterial pulmonar en la posición de 1-hora si el perro ha estado activo (Hoch, 2006, p.5).

2.5.3.2 Ecocardiografía.

No detecta siempre los gusanos del corazón adultos; Incapaz de visualizarlos en las ramas periféricas de las arterias pulmonares. La visualización de los parásitos (densidades de eco lineales, paralelas) ventrículo derecho, aurícula derecha y arterias pulmonares. Útil para confirmar un diagnóstico de síndrome de la vena cava, en perros que ya fueron positivos a dirofilariosis un soplo audible y ascitis (Hoch, 2006, p.5).

2.5.3.3 Electrocardiograma.

La mayoría de los perros sedentarios tienen un electrocardiograma normal. Los perros activos pueden demostrar un desplazamiento del eje derecho debido a la hipertrofia del ventrículo derecho (Dillon, 2006 p.5).

2.5.3.4 Angiograma.

Esta técnica es segura para poder confirmar la dirofilariosis, aun así no se la utiliza muy seguido, ofrece información más específica del estado de las arterias pulmonares, sus alteraciones anatómicas (Kittleson y Kienle, 2000; McCall y col., 1994; Ware, 1995 citado por Muñoz, 2003, p.40).

Un procedimiento realizado para ver los vasos sanguíneos después de inyectarlos con un colorante radiopaco que los esboza en rayos X. Esta técnica puede ser útil para observar las arterias en muchas áreas del cuerpo, incluyendo el cerebro, el cuello (carótidas), el corazón, la aorta, el tórax, el circuito pulmonar y riñones (Lee, 2017, p. 2).

2.5.4 Diagnóstico Patológica: Necropsia.

Justo antes de la necropsia, cada perro se administra por inyección intravenosa de una combinación de 1-2 ml de heparina (1000 USP unidades / ml) y una dosis letal (aproximadamente 0,1 ml / libra) de Beuthanasia-D7 Special (Schering Corp, Kenilworth, NJ 07033) solución de eutanasia (u otra solución de eutanasia apropiada).

Las cavidades pleural y peritoneal se examinan para los gusanos de *D. immitis*, y las venas cavae anteriores y posteriores se sujetan antes de retirar el corazón y los pulmones. Para los gatos y los hurones, se examinan las cavidades pleural y peritoneal de los gusanos de *D. immitis* y se cierra la vena cava anterior (esto no es necesario para los hurones); entonces el corazón y los vasos asociados, los pulmones y el hígado se eliminan juntos como una unidad. Para perros y gatos que recibieron heartworms por trasplante intravenoso, no es necesario examinar la cavidad peritoneal.

Las venas cava, la precava, la aurícula derecha, el ventrículo derecho y las arterias pulmonares (incluyendo las que atraviesan los pulmones) se disecan y se examinan para detectar gusanos. Además, los gusanos de cada animal se registran como muertos o vivos. Los gusanos que son anormales tanto en motilidad como en apariencia se consideran muertos; todos los otros gusanos se consideran vivos. Después de examinar los gusanos, ellos son sexados, contados y conservados en formalina tamponada al 10 %, a menos que se especifique otro fijador en el protocolo (Moorhead, 2017).

2.6 Diagnóstico Diferencial

2.6.1 *Dirofilaria repens*.

Este parásito, es un nematodo filario que afecta a los perros y otros carnívoros. Se han reportado infecciones de varias regiones del mundo, principalmente de Europa, África y Asia. Como otras especies de filarias, los mosquitos transmiten microfilarias infecciosas, que se convierten en fértiles

macro filarias en su huésped definitivo. Los seres humanos pueden ser infectados como anfitriones aberrantes, y, aparte de raras excepciones, los gusanos siguen estériles (1-5). Infecciones en humanos por lo general se manifiesta como un nódulo subcutáneo, causada por una macrofilaria que está atrapada por el sistema inmune (Poppert et al, 2009, p.1).

2.6.2 *Dirofilaria dracunculoides*.

“La garrapata *Rhipicephalus sanguineus* se ha descrito como el vector de la dracunculoides, microfilaria que ha sido responsable de ciertas patologías en el organismo del perro” (Rodríguez-Rodríguez y col., 1989, citado por Bolaños, 2006).

Se estudiaron 100 perros positivos con *Dipetalonema dracunculoides*. Los perros fueron infectados naturalmente en la Región de Murcia, España. El examen fresco (gota gruesa) y la prueba de Knott modificada se utilizaron para diagnosticar microfilarias en la sangre. Para identificar la especie *filarial* se utilizó la prueba de actividad de fosfato ácido. Ocho por ciento de los animales mostraron signos clínicos. De estos, 4 % presentaron ataxia e incoordinación, y 4 % mostraron lesiones cutáneas con alopecia, eritema y prurito. Estos hallazgos muestran la importancia de considerar los signos nerviosos y lesiones cutáneas en el diagnóstico clínico de filariosis causada por *D. dracunculoides* (Bolio, Montes, Gutierrez et al, 2002).

2.6.3 *Dirofilaria reconditum*.

“Por la región del medio atlántico, es común encontrar este nematodo, y no solo se limita a la transmisión en meses calurosos. Las microfilarias son más pequeñas y estrechadas que *D. immitis* (270 x 4.5 vs. 300 x 6.5 un), y el cuerpo es más corvado. Viven dentro de los tejidos subcutáneos del perro” (Johnstone, 2017). Pueden confundirse con microfilarias de *D.immitis*.

2.6.4 *Dirofilaria grassi*.

“Es un parásito que vive en el tejido subcutáneo y es transmitido por las garrapatas. La hembra elimina microfilarias en el torrente circulatorio” (Bolaños, 2006, p.18).

2.7 Tratamiento y prevención

El tratamiento consiste en eliminar las microfilarias, eliminar la bacteria wolbachia y eliminar los adultos. Para poder eliminar los adultos el fármaco ideal es la melarsomina; para la bacteria wolbachia es ideal el tratamiento con tetraciclinas, y finalmente, para poder eliminar las microfilarias se hace un tratamiento con ivermectina. Es importante estar pendientes y realizar tomas de muestras para poder encontrar nuevamente microfilarias. Otro tratamiento incluye la cirugía, la cual no es muy recomendada ya que al extraer los gusanos quedan igualmente las lesiones. Entre las opciones de prevención, están las macrocíclicas, como son la ivermectina, milbemicina, selamectina y moxidectina, con pastillas o pipetas mensuales (Montoya, 2013).

2.8 Salud Pública

“La dirofilariasis representa una enfermedad que debe preocuparle a la salud pública, pues el ser humano puede ser afectado también por medio de la enfermedad nodular pulmonar o lesiones en ojos o en piel, el contagio se da por mosquitos zoo-antropofílicos” (Lasso, 2016).

2.8.1 Importancia de la enfermedad.

“Es importante mencionar que la *Dirofilariasis*, al ser una enfermedad zoonótica debe ser estudiada con mayor énfasis en países como el nuestro donde el riesgo es inminente debido a la presencia de mosquitos transmisores de la enfermedad por ser un área tropical” (CVBD, 2013; Cancrini y Gabrielli, 2007; López et al, 2012 Citado por Lasso, 2016, p.15).

2.8.2 Estudio Retrospectivo en Clínica Animals Inc.

Por cortesía de Animals Inc., se pudo obtener un estudio retrospectivo desde el mes de enero a junio del presente año, se suscitaron positivos a L3 en el consultorio, exactamente 7 casos de 230 muestras.

Consecuentemente, predominaron los positivos con las siguientes características: los perros de razas medianas y grandes, de 1 a 10 años, y los machos que son extra-domiciliados.

Los principales síntomas que se encontraron fueron intolerancia al ejercicio, fatiga, disnea y tos. Estos pacientes positivos están domiciliados en la vía a la costa. Las características de la biogeografía favorecen la transmisión

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Ubicación del ensayo

El presente Trabajo de Titulación se llevó a cabo en la clínica veterinaria "Animals Inc." ubicada en el km 10,5 vía Guayaquil- Salinas, en las afueras de la ciudad de Guayaquil. Coordenadas 21100. 44 S 795836.08 O, a 4 metros sobre el nivel del mar.

Gráfico 5. Ubicación geográfica de la clínica veterinaria "Animals Inc."



Fuente: Google Earth

3.2 Características climáticas

Temperatura: 23 ° C a los 38 ° C, puede decrecer en verano

Humedad: 75 % sobre todo en invierno

Horas Luz: 12 horas

(Gálvez y Regalado 2007)

3.3 Materiales

Los insumos médicos que se utilizaron fueron los siguientes:

- Jeringas
- Tubos Hematológicos
- Gasas
- Algodón
- Materiales de sujeción
- Agua oxigenada
- Alcohol
- Capilares
- Micro-Centrifugadora
- Tabla de Valores
- Muestra
- Plastilina
- Regla de microhematocrito

Insumos de oficina:

- Registros
- Plumas
- Fichas

3.4 Población en estudio

Se trabajó con perros de varios sectores de la ciudad que llegaban a la clínica y que necesitaron un análisis hematológico.

3.5 Tipo de estudio

Se realizó un análisis estadístico descriptivo y retrospectivo para poder determinar la prevalencia de microfilarias circulantes en sangre.

Para determinar la prevalencia se usó la siguiente fórmula:

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{casos positivos}}{\text{Total casos estudiados}} \times 100 = \%$$

3.6 Método

La técnica que se utilizó fue el *Test de Woo*, la técnica del microhematocrito, luego de tomar la muestra de sangre venosa, se coloca esta sangre en un capilar, se incluye la plastilina en la parte inferior, luego se inserta en la centrifugadora a 3500 rpm en un tiempo de cinco a diez minutos y luego de esto, se observan las microfilarias en el espacio intracelular del plasma.

3.7 Manejo del ensayo

Al llegar el paciente, se realizó la respectiva anamnesis y examen físico. Cada paciente que necesitaba un análisis hematológico se incluía el test de woo para poder determinar la presencia o no del parásito.

3.8 Variables a evaluar

- Edad
- Raza
- Sexo
- Procedencia
- Tenencia
- Signología
- Prevalencia de microfilarias en sangre (Invierno)
- Prevalencia de microfilarias en sangre (Verano)

4. RESULTADOS

Prevalencia de *microfilarias* en pacientes de estudio, atendidos en la Clínica Veterinaria Animals Inc.

El estudio retrospectivo que se realizó desde enero a mayo del presente año, arrojó los siguientes resultados: 7 casos positivos, en su mayoría eran pacientes machos, perros extra-domiciliados, y de razas medianas y grandes.

En época de invierno, la población de vectores aumenta, junto con la susceptibilidad de los pacientes a la enfermedad. Desde junio que empezó la investigación, los casos se fueron reduciendo a medida que las lluvias cesaron, con menor población del vector en verano, la prevalencia fue de menos del 3 %. De 131 perros muestreados, 3 resultaron positivos a *microfilarias* circulantes mediante el *test de woo*.

En el presente trabajo se obtuvo los siguientes resultados:

Como se puede observar en el Gráfico 6, de una muestra de 131 perros analizados, resultaron positivos a L3, 3 de ellos, dándonos una prevalencia en los meses de junio a agosto de 2.29 %. De los 3 pacientes positivos, dos pacientes fueron Doberman y uno fue Bóxer. Es importante mencionar que la preferencia de los dueños al escoger un perro de trabajo es de perros de razas grandes, machos y usualmente viven en el exterior para poder cumplir su trabajo de guardianía. La raza, como se puede observar en la Tabla 4, fue una variable importante, pero debido al número de muestra, en este trabajo no puede ser una variable que indique ciertamente un patrón referencial, ya que, la muestra en cuanto a razas es reducida. Se podría decir que el mayor número de positivos, se encontraron en razas de medianas grandes sin poder especificar una en especial.

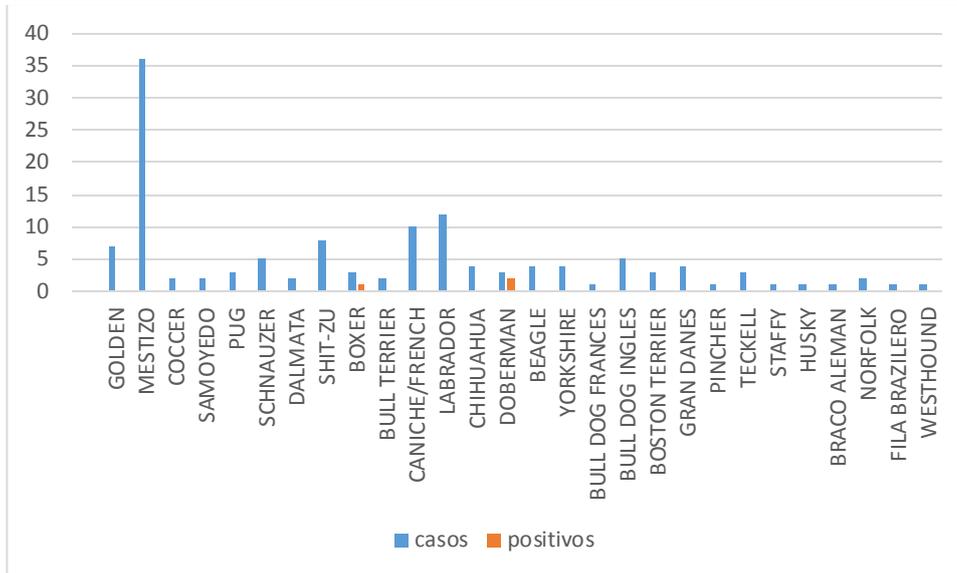
Tabla 4. Pacientes estudiados según raza

Razas	Casos
GOLDEN	7
MESTIZO	36
COCCER	2
SAMOYEDO	2
PUG	3
SCHNAUZER	5
DALMATA	2
SHIT-ZU	8
BOXER	3
BULL TERRIER	2
CANICHE/FRENCH	10
LABRADOR	12
CHIHUAHUA	4
DOBERMAN	3
BEAGLE	4
YORKSHIRE	4
BULL DOG FRANCES	1
BULL DOG INGLES	5
BOSTON TERRIER	3
GRAN DANES	4
PINCHER	1
TECKELL	3
STAFFY	1
HUSKY	1
BRACO ALEMAN	1
NORFOLK	2
FILA BRAZILERO	1
WESTHOUND	1
TOTAL	131

Fuente: Animal's Inc.

Elaborado por: La Autora

Gráfico 6. Total casos estudiados según raza y positivo.



Elaborado por: La Autora

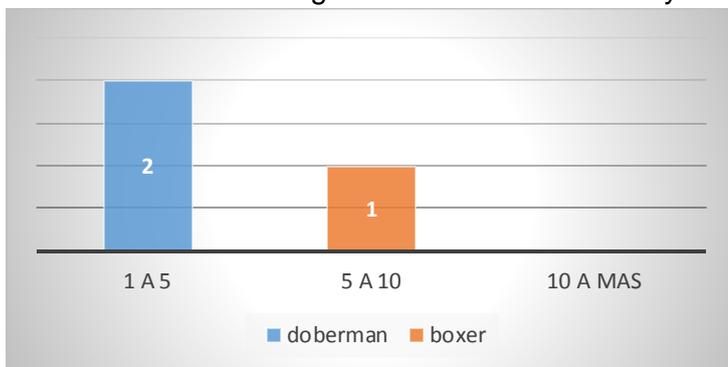
Según las variables, raza y edad, se obtuvieron los siguientes resultados: en la Tabla 5 y en el Gráfico 7 se podría decir que dos de los tres casos positivos tenían 4 años, y uno de ellos tenía 8 años. Siendo los dos *Dobermans*, perros de trabajo y uno de ellos, el *Bóxer* proveniente de un refugio. Los tres casos positivos tienen ciertas características que los convierten en un patrón de susceptibilidad a la infección. Los 3 casos no cuentan con prevención mensual, los 3 casos viven en la interperie y los tres tenían problemas dermatológicos, los 3 casos llegaron con signos clínicos característicos de la enfermedad que se verán más adelante.

Tabla 5. Según edad y raza en casos positivos

Edad en años	Doberman	Bóxer
menos de 1 año		
1 a 5	2	
5 a 10		1
10 a más		

Elaborado por: La Autora

Gráfico 7. Positivos según variable edad en años y raza.



Elaborado por: La Autora

Dentro del estudio de las variables procedencia y tenencia, se puede observar en la Tabla 6 y Gráfico 8 que la procedencia del perro, sea de vía a la Costa, Urdesa, o Samborondón, incide en la transmisión, ya que la prevalencia de esta enfermedad depende del hábitat, la densidad y el comportamiento del vector, y de áreas de transmisión tales como zonas costeras donde prolifera el mismo, se necesita de temperatura y humedad adecuada y presencia de precipitaciones que generan criaderos en donde se desarrollan los *Ochlerotatus*, *Aedes scapularis* y *Culex quinquefasciatus*, en virtud de lo cual la variable tenencia, permite mayor susceptibilidad a la infección por parte del perro, puesto que algunas personas tienen criaderos dentro o fuera de sus hogares por ejemplo: sean estas llantas, o colecciones hídricas en los exteriores de sus domicilios que permiten la presencia del mosquito, el *Ochlerotatus taeniorhynchus* es el vector primario de la dirofilariosis, cuyo actividad de picadura es Extradomiciliar, y sus criaderos preferenciales son manglares, pantanos, humedales, siendo por lo tanto la trasmisión de la enfermedad afuera.

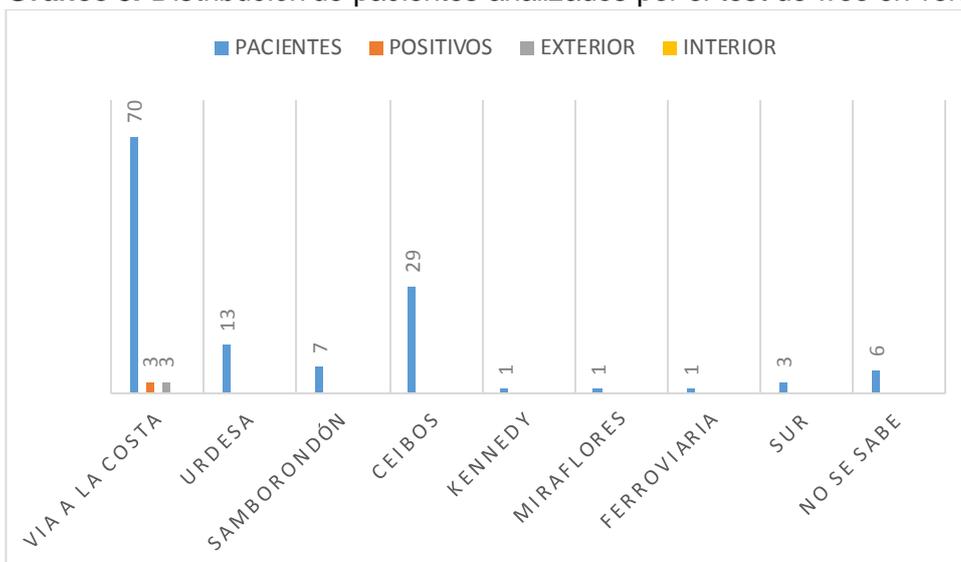
Siendo todos los casos encontrados en esta investigación exclusivamente de la vía a la costa, no representa significancia estadística por el tamaño de muestra, y el periodo de tiempo. Aun así la ecología y la biogeografía del sector, presenta características particulares, que permiten la emergencia del vector.

Tabla 6. Casos positivos según procedencia y tenencia.

Variables			Tenencia	
Procedencia	Pacientes	Positivos	Exterior	Interior
Vía a la Costa	70	3	3	0
Urdesa	13			
Samborondón	7			
Ceibos	29			
Kennedy	1			
Miraflores	1			
Ferrovial	1			
Sur	3			
No se sabe	6			

Elaborado por: La Autora

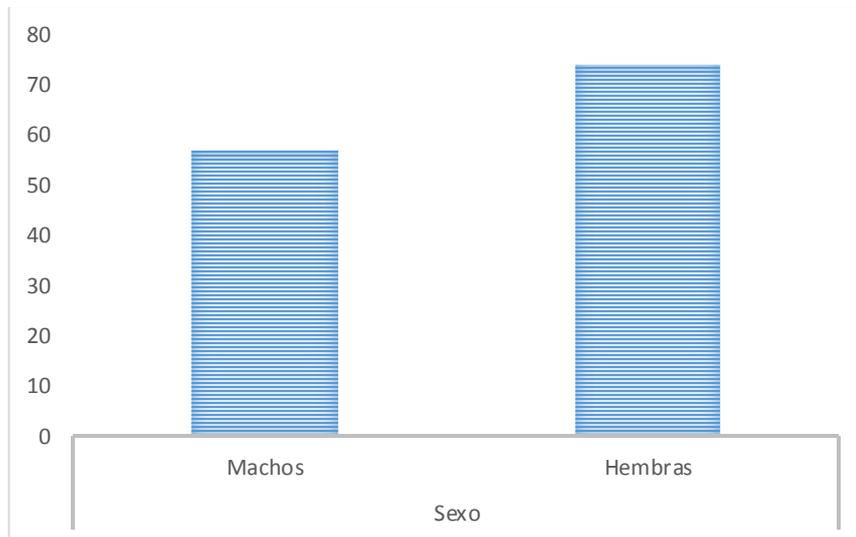
Gráfico 8. Distribución de pacientes analizados por el test de woo en verano.



Elaborado por: La Autora

Se muestrearon hembras y machos, con mayor número las hembras, y con mayor positivos en machos, como muestra el Gráfico 9. Los machos con 57 muestras y 74 muestras de hembras.

Gráfico 9. Muestras según el sexo.



Elaborado por: La Autora

Resultados según los Signos Clínicos

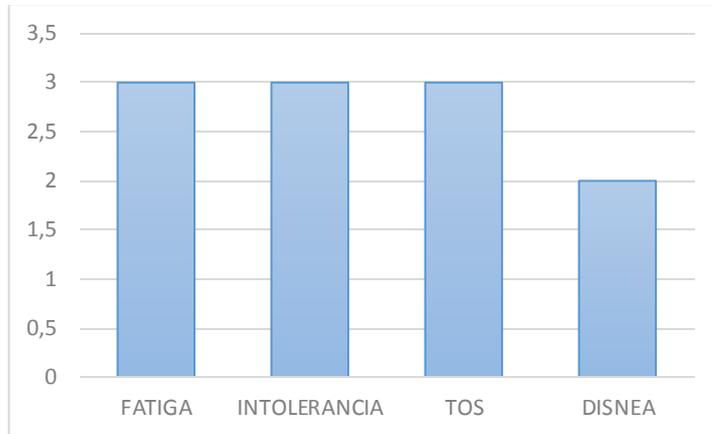
Los signos característicos de esta enfermedad son: fatiga, intolerancia al ejercicio, tos y disnea. Dentro del presente trabajo se encontraron perros con dificultad para respirar, intolerancia al ejercicio, tos y fatiga en general. Se clasifican los casos positivos en la Tabla 7 y según esos tres positivos, se encontraron los siguientes signos clínicos consecuentemente en el Gráfico 10.

Tabla 7. Signos en casos positivos

Signos	Casos
Fatiga	3
Intolerancia	3
Tos	3
Disnea	2

Elaborado por: La Autora

Gráfico 10. Signos en Casos Positivos



Elaborado por: La Autora

En el estudio retrospectivo en la clínica, en los meses de enero a junio, se extrajeron 230 muestras, de las cuales 7 resultaron positivo a microfilarias circulantes, los pacientes presentaron variables similares: en mayoría de positivos: machos, de razas de medianas a grandes, con un rango de edad de 1 a 5 años, provenientes de la vía a la costa, extra-domiciliados y con la signología de intolerancia al ejercicio, fatiga, tos y disnea y respectivamente como se presenta en la Tabla 8.

Tabla 8. Análisis General Retrospectivo en Animals Inc. Enero-Mayo 2017

(P) = Positivo (M) = Macho
(S/C) = Signos Clínicos (H) = Hembra
(R) = Resultados
(T) = Tenencia

	PACIENTE	EDAD EN A	RAZA	SEXO	P	S/C	R	MES	T
1	WHISKY	10 A MÁS	WEIMARNER	M	V/C	F-I-T	P	FEB	E
2	PETRA	5 A 10	DOBERMAN	H	V/C	F-I-T	P	FEB	E
3	TORAN	1 A 5	LABRADOR	M	V/C	F-I-T	P	AB	E
4	GRINGO	1 A 5	LABRADOR	M	V/C	F-I-T	P	AB	E
5	MILKA	1 A 5	BASSET HOUND	H	V/C	F-I-T	P	AB	E
6	FANGO	1 A 5	MESTIZO	M	V/C	F-I-T	P	MAY	E
7	CHOCO	1 A 5	DOBERMAN	M	V/C	F-I-T	P	JUN	E

Elaborado por: La Autora

En este estudio retrospectivo se obtuvo 3.04 % de prevalencia, y a diferencia con el estudio actual, la prevalencia de microfilarias circulantes es mayor en meses de invierno, ya que debido a las características climáticas como son las precipitaciones, y la humedad ayudan con el desarrollo de criaderos de vectores.

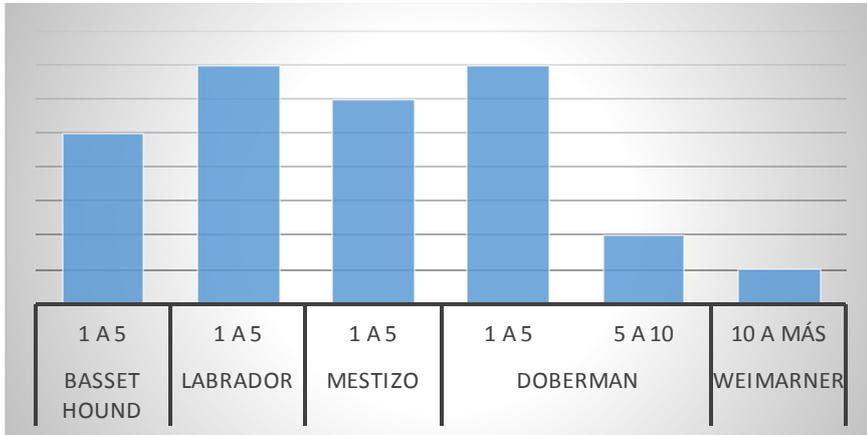
Tabla 9. Análisis Retrospectivo por Edad en Animals Inc., invierno.

Edad en Años	Pacientes
1 A 5	5
5 a 10	1
10 a más	1

Elaborado por: La Autora

En la Tabla 9. Podemos observar el estudio retrospectivo en donde la predisposición por la edad de 1 a 5 años, es mayor.

Gráfico 11. Análisis Retrospectivo por Edad y Razas en Animals Inc.: invierno



Elaborado por: La Autora

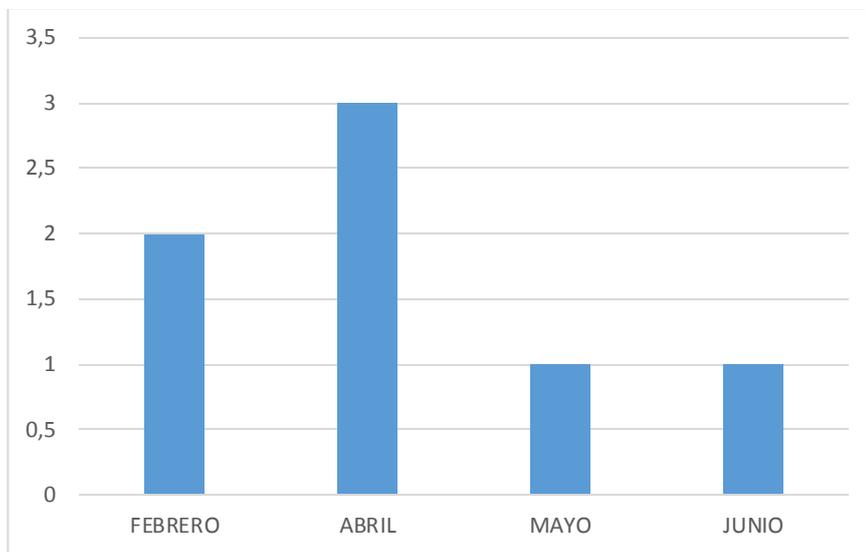
Tabla 10. Según, procedencia, signos clínicos, mes y tenencia

Procedencia	S/C	Resultados	MES	Tenencia
V/C	F-I-T	P	FEBRERO	E
V/C	F-I-T	P	FEBRERO	E
V/C	F-I-T	P	ABRIL	E
V/C	F-I-T	P	ABRIL	E
V/C	F-I-T	P	ABRIL	E
V/C	F-I-T	P	MAYO	E
V/C	F-I-T	P	JUNIO	E

Elaborado por: La Autor

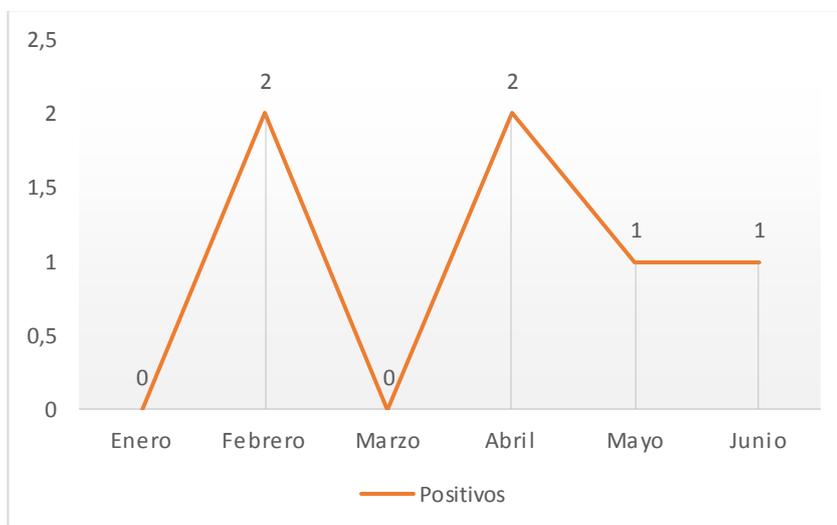
Relacionamos la Tabla 10 con el Gráfico 12, en los cuales podemos observar que el sector de la vía a la costa es en donde están todos los casos positivos del estudio retrospectivo con los síntomas comunes en pacientes estudiados: son extra-domiciliados y finalmente la mayor prevalencia es en el mes de abril. Coincidiendo con las precipitaciones que seguían en el mes de abril de este año ya que continuaron hasta mediados de junio, lo cual explica la mayor prevalencia en abril.

Gráfico 12. El mes de abril con mayor prevalencia



Elaborado por: La Autora

Gráfico 13. Prevalencia en Estudio Retrospectivo Enero-Junio = 3.04 %

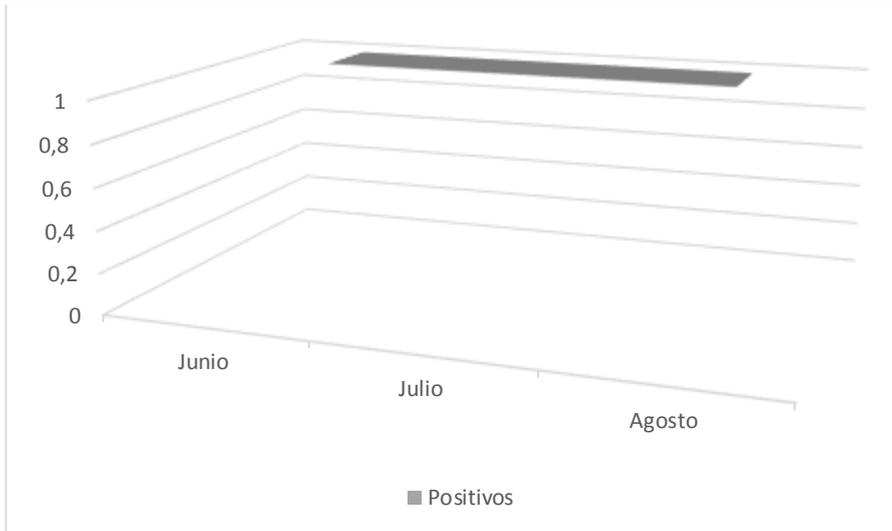


Elaborado por: La Autora

En el Gráfico 13, podemos observar los picos de infección en donde se puede ver muy marcado que los meses de marzo y mayo hay menores casos de positivos pero aumentan en los meses de febrero y de abril.

Por otro lado, en el Gráfico 14, podemos observar que de junio a agosto prácticamente se forma una recta ya que existió 1 caso positivo por mes.

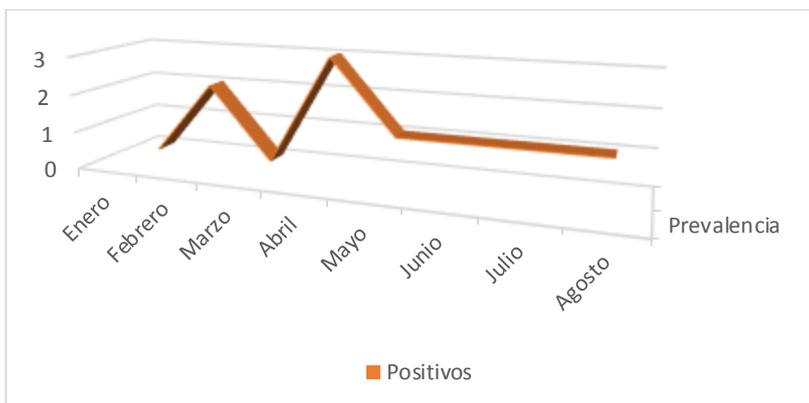
Gráfico 14. Prevalencia: Junio-Agosto = 2.29 %



Elaborado por: La Autora

Finalmente en el Gráfico 15, podemos observar la prevalencia general. En los meses de enero a agosto se encontraron 10 positivos en total dividiéndose 7 en invierno y 3 verano en 8 meses. Esto quiere decir que hay menos prevalencia en verano, pero no quiere decir que en verano no haya infección de microfilarias circulantes en sangre.

Gráfico 15. Prevalencia General: Enero-Agosto = 2.77 %



Elaborado por: La Autora

5. DISCUSIÓN

En uno de los estudios citados inicialmente en la *Clínica 101 dálmatas*, Provincia de Santo Domingo, Ecuador. Se realizó el estudio de dirofilarias, en la que se utilizó dos técnicas diferentes para su identificación: Prueba Serológica de *Elisa* y *observación directa en sangre*; técnicas que determinaron la ausencia del parásito. Esta investigación, no es significativa ya que en Santo Domingo la ecología y la biogeografía, no es la más adecuada para el vector.

En el estudio de microfilarias circulantes del Dr. Luis Sanga en el año 1992, en la ciudad de Guayaquil. Obtuvo 61 perros positivos, de 600 muestras utilizando la técnica de observación directa en sangre y *Método de Knott*, con una prevalencia de microfilarias del 10.16 %.

En este trabajo se obtuvo una prevalencia del 2.29 % en los meses de junio a agosto, después de obtener 131 muestras y 3 positivos. Las variables determinadas por el Dr. Sanga, son similares a las del actual trabajo, pues se encontraron con mayor prevalencia los perros positivos que tenían más de 5 años y machos, de varias razas, que vivían en áreas de riesgo y sobretodo extra domiciliados. Este trabajo contó con un estudio retrospectivo realizado en invierno, con una prevalencia de 3.04 %. El estudio retrospectivo muestreo 230 perros de diferentes sectores de la ciudad con 7 casos positivos. La raza ni el tamaño fueron significativos para el Dr. Sanga, pues el eligió razas de todos los tamaños y tuvo variedad de positivos sin ser significativa la raza, pero para este trabajo si se pudo determinar que la mayoría de perros eran de razas de medianas a grandes. Por otro lado, la tenencia es una variable esencial pues, los resultados en cuanto a la susceptibilidad del perro a ser infectado por el vector, aumentan si vive en el exterior, como afirmó el Dr. Sanga: "*Los perros que duermen dentro de las casas durante la noche, tienen menor riesgo a infectarse*".

Asimismo, el Dr. Díaz en el 2012, indicó que los positivos dependen de la tenencia ya que los casos positivos vivían en la interperie sin refugio alguno, también, los positivos oscilan entre las edades de los 2 y 4 años coincidiendo con el estudio actual pues, de los 3 positivos obtenidos, viven en el exterior sin refugio alguno y las edades son de 1 a 5 años, siendo los resultados similares en ambos estudios.

Uno de los tres pacientes positivos del estudio actual, llegó con sarna demodécica, a diferencia de los otros 2 positivos que tenían cierta patología en la piel, pero sin diagnosticar. Coincide con los resultados de los doctores López, Valiente-Hecheverría et al, pues en su estudio de microfilarias circulantes, 22 perros positivos tenían en su gran mayoría problemas dermatológicos.

El trabajo de titulación de Segovia, un estudio retrospectivo de la prevalencia de dirofilarias en el 2011, se muestrearon 148 pacientes, utilizando el test Snap 4Dx de Idexx, se registraron 3 casos de *Dirofilaria immitis* que equivale a un 12 %, siendo estos 2 perros de razas: grandes: *Pastor Alemán* y *Golden Retriever*, con las siguientes variables: macho y hembra de 2 a 2.5 años de edad respectivamente. En el estudio actual, a diferencia de este retrospectivo, se da la predominancia por machos y en el de Segovia, la variable sexo no es de significancia, pues se podría decir que en estudio de Segovia no hay predisposición de sexo, pero en el actual si debido al trabajo de los perros, ya que los dueños normalmente buscan perros machos para guardiana. Dentro de la procedencia, hay un que comentar que los perros del estudio retrospectivo de Segovia, habían viajado a la costa recientemente lo que incremento 8.21 % veces más la probabilidad de contraer hemoparásitos, por ende, microfilarias de acuerdo al estudio realizado por el autor, para el análisis se tomó en cuenta variables cuantitativas como temperatura corporal, el nivel de hematocrito y la edad; como variables cualitativas fueron sexo, raza, presencia de ectoparásitos en

el perro y viajes del perro a la costa ecuatoriana, datos coincidentes de acuerdo a los rangos de edad estudiados.

El trabajo de titulación realizado por Moreira en el año 2013, la incidencia de *Dirofilariosis* Canina por el método de frotis directo, determinó que de los 320 perros muestreados 7 fueron positivos, lo que representó el 2.19 % de incidencia, con una sensibilidad de la prueba de diagnóstico del 2.19 %, lo que indica una baja prevalencia.

Respecto a la raza, por el método de diagnóstico utilizado resultaron positivos 7 de raza mestiza 2.39 %; de acuerdo al sexo las hembras, fueron la más infestadas ya que hubo 5 casos, con el 1.56 %, mientras que se presentaron 2 casos positivos en machos con el 0.63 %.

En lo que respecta a la edad entre 0 y 1 año fue de cuatro canes positivos lo que representó el 1.25 %; los de más de 1 y 4 años tuvieron dos infestados lo que representó el 0.63 %; para la edad de más de 4 años de edad fue de 1 caso positivo lo que representó el 0.31 %, lo que se enmarca dentro del rango del presente trabajo de titulación.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Este Trabajo de Titulación se realizó en la Clínica Animal Inc., ubicada en el Km 10.5 vía Guayaquil Salinas en época seca, utilizando la técnica *Woo*, recolectando muestras fortuitas para determinar la circulación o no del parásito en los *Canis lupus familiaris*. Los casos de *Dirofilaria* aparecen en relación a los índices de picadura ya que disminuyen en meses de sequía cuya densidad poblacional de los vectores es menor. Se encontró un patrón en los resultados positivos: perros machos de razas medianas y grandes, de 1 a 5 años de edad y que viven en el exterior sin refugio alguno.

Se podría decir que en esta investigación realizada el sector no influye, por el tamaño de muestra y el tiempo. Sin embargo los positivos de enero a junio son de procedencia de la vía a la costa, la que podría ser una zona de riesgo. Este estudio debería de enfocarse en áreas de riesgo en donde el hábitat sea favorable para el desarrollo del vector, este proliferará y su alimentación permite que cualquier perro sea susceptible a la infección.

La prevalencia general en los meses de enero hasta agosto, fue de 2.77 % y es una prevalencia sumamente reducida que se debe al tamaño de muestra, y al tiempo. Esto se debe a los factores climáticos sumado a ello la predisposición de los hospedadores y el comportamiento del vector.

Como un área de riesgo, se puede determinar que es cualquier localidad en donde el habita del vector siendo el ideal para que prolifere y así, pueda continuar con su ciclo de infección.

Una vez más podemos corroborar que los propietarios cuidan a sus mascotas como si fuesen un miembro más de la familia. Con una debida profilaxis mensual, ya sea aplicándole endectoparasiticidas o administrando antiparasitarios de amplio espectro, cuidan tanto el interior como el exterior de

las mascotas. De esta manera, tratando de prevenir parásitos tanto externos como internos, se controlan con fármacos que también erradican las L3.

6.2. Recomendaciones

Una de las recomendaciones es utilizar herramientas disponibles para poder confirmar la L3, como por ejemplo la *Técnica de la Gota Gruesa*, que una de las ventajas de ésta es de bajo costo, pero aun así tiene ciertas limitaciones como por ejemplo: la gota debe ser precisa y más asertiva si es directamente extraída de la sangre periférica. Los resultados podrían confundirse si la extracción no es en la noche, de acuerdo con el comportamiento del parásito, circulan más de noche y no tanto en el día.

Por otro lado, tenemos el tamaño de muestra, si la muestra es mayor, resultados se vuelven más acertados. Otra técnica es la prueba serológica de *Elisa*, pero tiene la desventaja que es costosa, y no todos los dueños acceden. Es mucho más específica directamente para dirofilariosis, pues, si bien es cierto si hay una *Dirofilaria* hay microfilarias circulantes en sangre.

Pruebas más específicas como la de *filtración* y el *test de Knott* que son más aún más sensibles a las microfilarias pero el costo y la obtención es mucho más compleja pues se necesita un laboratorio especializado para obtener resultados concluyentes.

Para realizar ésta investigación se recomienda empezar y terminar en época de invierno donde hay mayor precipitación y en donde el vector *O. taenorynchus*, *Ae. scapularis* y *Cx quinquefasciatus*, tenga más abundancia, por los meses de invierno. Esto podría aumentar la prevalencia de microfilarias. Aumentar el número de extracciones en un periodo de tiempo más largo, ayudaría al estudio a obtener valores más representativos.

También se recomienda, la extracción de sangre de capilares ya sea en pabellón externo de la oreja, o en la punta de la cola, asimismo, la hora de la toma de muestra debe ser donde el vector tiene mayor actividad, ya sea de noche, madrugada o primeras horas de la mañana.

Se sugiere hacer este estudio en áreas de riesgo, en donde las condiciones sean favorables para la presencia del vector de tal forma que la densidad del mismo aumente, estimando que el vector primario es el *O. taenorynchus* y el secundario *Cx. quinquefasciatus*, criaderos que solo podrían disminuir con un buen manejo del agua y su localización esta en los manglares, humedales donde existe una exuberante vegetación, criaderos de cangrejo, laderas de camaroneras.

BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, P. (2002). *Determinación de la prevalencia de dirofilaria immitis en los distritos de San Martín, Porres, Lima y Rimec*. 13/05/2017, de Facultad de Medicina Veterinaria Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Sitio web: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/1239/1/Acu%C3%B1a_up.pdf
- Almeida, E., Ferreira, E., Labarthe, N., Caldas, J., McCall, W. (2003). *Kidney ultrastructural lesions in dogs experimentally infected with Dirofilaria immitis (Leidy, 1856)*. 15/05/2017, de Science Direct
Sitio web: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030>
- Anigen, *Canine Heartworm Ag test kit 2.0*
<http://vetdiagnostic.ro/documents/InsertsheetofAnigenRapidCHWA2.0Rev4.pdf>
- Aranda, C., Panyella, O., y Eritja, R. (1998). *Canine filariasis: Importance and transmission in the Baix Llobregat area, Barcelona (Spain)*. En *Veterinary Parasitology* (275). Spain: Elsevier.
- Atkins, C. y Lewis, J. (2016). *Overview of Heartworm Disease*. 08/05/2017, de Merck, *Veterinary Manual*
Sitio web: <http://www.merckvetmanual.com/circulatory-system/heartworm-disease/overview-of-heartworm-disease>
- Aubrey Animal Medical Center. A.A.M.C 2017. *Dirofilaria immitis* Life Cycle.
<https://www.youtube.com/watch?v=MCHAWuf53ys>

Bahadori, R., Eslami A., Bokaic, S. (2007). *Evaluation of different methods for diagnosis of Dirofilaria immitis..* 10/05/2017, de Department of Parasitology, College of Veterinary Medicine, Islamic Azad University, Garmsar Branch, Garmsar, Iran. Sitio web: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19086566>

Bello Barbosa, E. y Rojas Méndez, J. (2006). *Determinación de la frecuencia de Dirofilaria immitis en caninos de diferentes clínicas veterinarias en Girardot y Bogotá d.c.* Universidad de la Salle facultad de medicina veterinaria. Trabajo de Titulación. (Pág. 59). Recuperado de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/5932/00797669.pdf>.

Biopet. (2012) *Laboratorio Veterinario.* Video de YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=zKOcWW_bjLs

Bolaños, B. (2006). *Estudio de la Frecuencia de Casos de filariasis en el hospital de la Facultad de Medicina Veterinaria.* 13/05/2017, de Facultad de Medicina Veterinaria de Veracruz Sitio web: <http://cdigital.uv.mx/bitstream/12345678/110/2/BlancaAraceliBolanosGarcia.pdf>

Bolio. M, Montes, V. Alonso, M. Et al (2002). Hallazgos clínicos en perros parasitados por Dipetalonema dracunculoides. 01/09/2017, de Scielo Sitio web: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2002000200014

Brito, A.C. et al. *Dirofilaria immitis infection in dogs from Maceió, Alagoas, Northeast region of Brazil (artículo completo disponible en inglés).* Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. [online]. 2000, vol.52, n.3 [cited 2009-08-15], pp. 210-211. ISSN 0102-0935.

Carretón, E., et al. (2013). "*Enfermedad del gusano del corazón ("Dirofilaria immitis") en las Islas Canarias: una zoonosis emergente"*. la Sala de Grado de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, dentro del Segundo Ciclo de ciencia compartida n° 41. Rescatado de: <https://www.youtube.com/watch?v=UgUXy8dFwB0&t=4s>

CDC. (2012). *Parasites- Dirofilaria immitis*. 09/05/2017, de Centers for disease control and prevention Sitio web: https://www.cdc.gov/parasites/dirofilariasis/biology_d_immitis.html

De la Hortúa, R. (2005). "*Determinación de la prevalencia de microfilaria spp en primates no humanos y humanos de los zoológicos colombianos, localizados en diferentes altitudes.*" 15/05/2017, de universidad de la Salle facultad de medicina veterinaria bogotá.d.c Sitio web: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/6051/00780810.pdf?sequence=1>

Diaz, L. (2012). Diagnóstico De Dirofilaria Immitis Por El Snap 4 Dx Enperros Que Llegan A Consulta En La Clinica Veterinaria "El Lobo". Universidad Autonoma Agraria de México. Sitio Web: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3258/LAURA%20GUADALUPE%20DIAZ%20REYEZ%20TESIS.pdf?sequence=1>

Diosdado, A. Simón, F. Morchón, R. Montoya-Alonso A. Carretón, H. González-Miguel, J. (2016). Estatus actual de la distribución de la dirofilariosis animal y humana en España y Portugal. 01/09/2017, de Argos Sitio web: <http://argos.portalveterinaria.com/noticia/12408/articulos-archivo/estatus-actual-de-la-distribucion-de-la-dirofilariosis-animal-y-humana-en-espana-y-portugal.html>

Esscap. (2012). Consejo europeo para el control de las parasitosis de los animales de compañía. (2012). *Control de enfermedades transmitidas por Vectores en perros y Gatos*. 16/05/2017, de ESSCAP Sitio web: http://www.esccap.org/uploads/docs/a2wchx2h_2012_G5.pdf

Farlex, Free Medical dictionary. (2017). biological vector . 13/05/2017, de Farlex Sitio web: <http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/biological+vector>

Freda, S. (2003). *D. Immitis*. 10/05/2017, de University of Michigan. Museum of Zoology. Sitio web: http://animaldiversity.org/accounts/Dirofilaria_immitis/

Fúnez, A., Abad, J., Alonso, M. (1992). *Tratamiento quirúrgico del síndrome de vena cava...* En clínica veterinaria de pequeños animales (246). Centro Veterinario Punta. Plza. De los Marineros, sin 21100 Puma Umbría (Huelva).

Gálvez, H. Regalado, J. (2007). Características de precipitaciones, temperatura del aire y los vientos de la costa ecuatoriana . 01/09/2017, de Acta Oceanografa del Pacifico Sitio web: https://www.inocar.mil.ec/web/phocadownloadpap/actas_oceanograficas/acta14/OCE1401_25.pdf

Gómez G, Leonardo F; Álzate G, Gildardo J y Orozco, S. (2006). *Case report of Dirofilaria immitis in a dog. Antigens detection and the parasite confirmation at the dog's necropsy*. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, 16, 79.

- González, C. De la Cruz-Moreno, O., Álvarez, C., Peña., B. (2015). *Prevalencia de Dirofilaria immitis en 11 municipios de Nayarit*. 12/05/2017, de Sicielo Sitio web: <http://www.scielo.org.mx/scielo>.
- Gough, A. (2007). *Differential Diagnosis in Small Animals*. 16/05/2017, de Black Well Sitio web: <https://books.google.com.ec/books-Making-acorrecdiagnosi>
- Guadalajara, J, Quiroz A, Martínez–Reding, J. (2007). Definición, fisiopatología y clasificación. 01/09/2017, de Scielo Sitio web: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-99402007000500003
- Hoch, P. (2006). *Standards of care emergency and critical care medicine*. 13/05/2017, de publisher of compendium Sitio web: <http://www.hungarovet.com/wp-content/uploads/2009/04/canine-dirofilariasis-2006.pdf>
- Israel, R. (2013). *Manual de Prácticas del Departamento de parasitología*. Rescatado de: <https://es.slideshare.net/rapertam/manual-de-practicas-del-laboratorio-de-parasitologa-2013>, p.48.
- Johnstone, C. (2017). *Parásitos y enfermedades parasitarias de los animales domésticos*. 15/05/2017, de Merial Sitio web: http://cal.vet.upenn.edu/projects/merial/hrtworm/hw_12sp.htm
- Junquera, P (2016). *Dirofilaria Spp, gusano del corazón de PERROS y GATOS*. Biología, prevención y control. *Dirofilaria immitis, Dirofilaria repens*. 01/09/2017, de Parasitipedia Sitio web: http://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=1465&Itemid=1596

- Khan, A. (2017) Khan Academy, PCR. Sitio Web: <https://es.khanacademy.org/science/biology/biotech-dna-technology/dna-sequencing-pcr-electrophoresis/a/polymerase-chain-reaction-pcr>
- Kang, H. Park, Y. Lee, H et al. (2013). A Case of Human Pulmonary Dirofilariasis in a 48-Year-Old Korean Man. 01/9/2017, de The Korean Journal Parásitology Sitio web: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3857506/>
- Kitleson, Kienle. (2000). *Dirofilariasis. En Medicina Cardiovascular de pequeños animales.* (675). EEUU: 1/2000.
- Kobzova, B., Novak, I., Dubinsky, P., Jalili, N. (2008). *Dirofilariosis in humans.* 15/05/2017, de PMC Sitio web: <http://europepmc.org/abstract/med/19205556>
- Lasso, M. (2016). *Diagnóstico microscópico y serológico de Dirofilariasis en un mono chichico (Leontocebus nigricollis graellsi).* 13/05/2017, de Universidad San Francisco De Quito Usfq Sitio web: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/5142/1/124689.pdf>
- Lee, D. (2017). MD, FACC, FSCAI Medical Definition of Coronary angiography. 01/09/2017, de Medicine Net Sitio web: <http://www.medicinenet.com/script/main/art.asp?articlekey=10298>
- Lejeune, M. (2014). Modified Knott's Heartworm Technique Information. 01/09/2017, de Cornell College Veterinary Medicine Sitio web: <https://ahdc.vet.cornell.edu/sects/Paras/tests/knotts.cfm>

Lindquist, D. (2017). Modified Knott's Technique and Direct Blood Smear. 01/09/2017, de International Veterinary Ultrasound Society Sitio web: <http://www.sonopath.com/articles/modified-knott-s-technique-and-direct-blood-smear>

Linnaeus, (1758). *Canis lupus familiaris*. 15/05/2017, de Itis Report Sitio web: https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=726821#null

Liquid., D (2017). *Effective Diagnosis*. 15/05/2017, de Sonopath Sitio web: <http://www.sonopath.com/articles/modified-knott-s-technique-and-direct-blood-smear>

Lopez, J. Valiente-Echeverría, F. Carrasco, M. Mercado, R. y Abarca, K. (2012) Identificación morfológica y molecular de filarías caninas en una comuna semi-rural de la Región Metropolitana, Chile. Scielo. Revista chilena de Infectología, versión impresa ISSN 0716-1018 Sitio Web: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182012000300006.

Marcel, A., Pérez, C., Monteagudo, A., Del Pino, A., Machado, Y., Espinoza, R., Castro, Y., Espinoza, R., Rodríguez, J., China, R. y Pérez, C. (2004). *Incidencia de Dirofilaria immitis en perros, epidemiología, tratamiento y comparación de dos técnicas diagnósticas*. Sitio Web: http://www.veterinaria.org/asociaciones/vet/articulos/artic_can/050/0017/can0017.htm

Merchón, R., (2017). *Área de Parasitología*. 08/05/2017, de Universidad Salamanca Sitio web: <http://diarium.usal.es/rmorgar/dirofilariosis/>

Miterpáková, M., Iglódyová, A., Čabanová, E., y Stloukal, D., (2016). *Parasitology Research. Slovakia: Springer*.

- Moller, L., Murdock, C., Thomas, M., (2014). *Capacity of mosquitoes to transmit malaria depends on larval environment*. 13/05/2017, de PMC Sitio web: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4273441/>
- Montoya, A. (2013). *Enfermedad del gusano del corazón ("Dirofilaria immitis") en las Islas Canarias: una zoonosis emergente"*. la Sala de Grado de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, dentro del Segundo Ciclo de ciencia compartida nº 41. Rescatado de: <https://www.youtube.com/watch?v=UgUXy8dFwB0&t=4s>
- Moorhead, A. (2017). Principal Investigator and Project Director for the FR3Assistant Research Scientist, UGA. Necropsy for *Dirofilaria immitis*. 01/09/2017, de University of Georgia Sitio web: <http://www.filariasiscenter.org/contact>
- Morchón, R. (2009). Tesis Doctoral. Mecanismos Celulares de la patología vascular de la dirofilariosis cardiopulmonar. Ediciones Universidad de Salamanca, 1, 277.
- Morchón, R., Carretón, E., González, J. (2012). *Heartworm Disease (Dirofilaria immitis) and Their Vectors in Europe – New Distribution Trends*. 13/05/2017, de *Front Physiol*. Sitio web: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3372948/>
- Moreira, I. (2013). "Determinación de la incidencia de dirofilariosis canina por el método de frotis directo en la parroquia pimocha del cantón babahoyo en la provincia de los rios". Facultad De Ciencias Agropecuarias Escuela De Medicina Veterinaria Y Zootecnia. Universidad Tecnica de Babahoyo. Sitio Web: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/510/8/T-UTB-FACIAG-MVYZ-000008.02.pdf>

Muñoz, M. (2003). *Dirofilaria immitis Enfermedad del gusano del corazón*. 12/05/2017, de universidad austral de chile facultad de ciencias veterinarias instituto de patologia Animal Sitio web: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2003/fvm971d/doc/fvm971d.pdf>

Negrete, K., (2011). Test Woo. 15/05/2017, de *Bacteriologia* Sitio web: <http://karenpaterninanegrete.blogspot.com/2011/12/diagnostico-de-hemoparásitos>

Nithiuthai, S. (2003). *Risk of Canine Heartworm Infection in Thailand*. 08/05/2017, de World Small Animals Veterinary Association, World Congress Proceedings Sitio web: <http://www.vin.com/apputil/content/defaultadv1.aspx?meta=Generic&pid=8768&id=3850268>

Olaya, E. (2015) *Diagnóstico hematológico y caracterización de patógenos transmitidos por vectores en caninos de la ciudad de Guayaquil, Ecuador*. Universidad Nacional de la Plata. p. 19. Sitio Web: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/51384/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=3

Oliver J. Brady H. Charles J. Godfray Andrew J. Tatem Peter W. Gething Justin M. Cohen F. Ellis McKenzie T. Alex Perkins Robert C. Reiner, Jr. Lucy S. Tusting Marianne E. Sinka Catherine L. Moyes Philip A. Eckhoff Thomas W. Scott Steven W. Lindsay Simon I. Hay David L. Smith. (2016). Vectorial capacity and vector control: reconsidering sensitivity to parameters for malaria elimination. 13/05/2017, de Trans R Soc Trop Med Hyg Sitio web: <https://academic.oup.com/trstmh/article/110/2/107/2578714/Vectorial-capacity-and-vector-control>

Oliver J. Brady,a,* H. Charles J. Godfray,b Andrew J. Tatem,c,d,e Peter W. Gething,f Justin M. Cohen,g F. Ellis McKenzie,d T. Alex Perkins,d,h Robert C. Reiner, Jr.,d,i Lucy S. Tusting,j Marianne E. Sinka,a,b Catherine L. Moyes,a Philip A. Eckhoff,k Thomas W. Scott,d,l Steven W. Lindsay,m Simon I. Hay,a,d,n and David L. Smithb,d,n,. (2016). Vectorial capacity and vector control: reconsidering sensitivity to parameters for malaria elimination. 01/09/2017, de NCBI Sitio web: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4731004/>

Paternina, K. (2011). Bacteriologia. 01/09/2017, de Atom Sitio web: <http://karenpaterninanegrete.blogspot.com/2011/12/diagnostico-de-hemoparásitos.html>

Peñaloza, M (2015). Diagnóstico de Dirofilariosis y Anaplasmosis canina en perros de los barrios rurales del cantón catamayo de la provincia de Loja, a través del Test Snap 4DX Canino. p. 60. Sitio Web: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream>

Poppert, S., Hodapp, M., Krueger, A., Hegasy, G., Kern, V., y Tannich, E., (2009). *Angiography*. 15/05/2017, de Dispatches Sitio web: <https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/15/11/pdfs/09-0936.pdf>

Pruitt, S. (2017). Mosquito Control. EPA. 01/09/2017, de United States Environmental protection Agency Sitio web: <https://www.epa.gov/mosquitocontrol/mosquito-life-cycle>

Rawlings CA, Dawe DL , McCall JW , Keith JC , Prestwood AK . (1982). Four types of occult *Dirofilaria immitis* infection in dogs.. 13/05/2017, de Europe PMC Sitio web: <http://europepmc.org/abstract/med/7096174>

Rodríguez, F. (2017) Tinción de Giemsa. Fernando Rodríguez Laboratorios. Sitio Web: <https://www.franrzm.com/contacta/>

- Rodríguez, R., y Domínguez, J. (1994). *Prevalencia de Dirofilaria immitis en perros callejeros, en la ciudad de Mérida, Yucatán México*. 14/05/2017, de Vet Mex Sitio web: <http://www.medigraphic.com/pdfs/vetmex/vm-1994/vm942i.pdf>
- Rubin, S. (2012). "Animal Tracks". 08/05/2017, de AVMA's Sitio web: <http://www.partneringforpets.org/wp-content/uploads/2013/05/Heartworm.pdf> (p.2)
- Sabatini, K. (2017). *Ardmore Animals Hospital*. Sitio Web: <http://www.ardmoreah.com/blog/2017/04/07/heartworm-disease/A>
- Sanga, L. (1992) *Dirofilariosis Canina, en la ciudad de Guayaquil*. Tesis de Grado. Universidad Agraria del Ecuador. Pág. 18
- Sánchez, M, Calvo, P., Robayo, C. (2011). *Dirofilaria immitis: una zoonosis presente en el mundo*. Revista de Medicina Veterinaria. ISSN 0122-9354, 22, p 10.
- Sarma, K., Sarvanan, M., Kumar, M. (2011). *Canine Heartworm Infestation and its diagnosis*. 08/05/2017, de *Division of Veterinary medicine, Indian Veterinary Research Institute, Bareilly, Izatnagar, UP* Sitio web: https://www.researchgate.net/profile/SARAVANAN_MANI/publication/232725159_Canine_Heartworm_Infestation_and_its_diagnosis
- Segovia. W. (2015). *Principales Medidas De Morbilidad De Hemoparásitos En Perros (Cannis Familiaris) A Través Del Snap 4dx De Idexx Desde El Año 2011 Al 2015 En El Hospital Docente Veterinario De La Universidad San Francisco De Quito*. Sitio Web: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/4497/1/T-UCSG-PRE-TEC-CMV-4.pdf>

- Simón, F. (2012). *La dirofilariosis animal y humana en España*. 12/05/2017, de Laboratorio de Parasitología Facultad de Farmacia Universidad de Salamanca Sitio web: <http://argos.portalveterinaria.com/noticia/7338/articulos-archivo/la-dirofilariosis-animal-y-humana-en-espana.html>
- Talavera, J., Fernández-del-Palacio, J. (2007). *En áreas endémicas, la dirofilariosis cardíaca es la causa más frecuentemente descrita de hipertensión pulmonar (HP)*. 13/05/2017, de Departamento de Medicina y Cirugía Animal Facultad de Veterinaria Universidad de Murcia 30100 Espinardo (Murcia) Sitio web: <https://ddd.uab.cat/pub/clivetpeqani/11307064v27n1/11307064v27n1p37.pdf>
- Tapia, D. (2015). *Determinar la incidencia de Dirofilaria Immitis en perros de más de un año, mediante la utilización de dos métodos de diagnóstico de laboratorio en la Clínica Veterinaria 101 Dálmatas, Cantón Santo Domingo, Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas*. 12/05/2017, de Bistream Sitio web: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2783/2/T-UTC-00319.pdf>
- Tarello, W. (2001). *Importance in the dog of concentration tests for the diagnosis of heartworm disease in non-endemic areas...* 13/05/2017, de C.P. 42, 06061 Castiglione del Lago PERUGIA (Italy) Sitio web: <http://www.priory.com/vet/cardioworm.htm>
- United States, Environmental Protection Agency. (2017). *Mosquito Control*. 12/05/2017, de EPA Sitio web: <https://www.epa.gov/mosquitocontrol/mosquito-life-cycle>
- Warren, J., Baldo, L., y Michael E. (2008). *Wolbachia: master manipulators of invertebrate biology*. *Nature Reviews Of Microbiology*, 6, 751.

Zeugswetter, F. (2013). *How to get a blood sample from dogs and cats ex. to measure blood glucose*.16/05/2017, de (Small Animal Internal Medicine, Endocrinology, University of Veterinary Medicine Vienna)
Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=T9G1DHWDWXsF>

Anexos

Anexo 1. Certificado de la Veterinaria Animals Inc.



Guayaquil, 21 de Agosto del 2017

Ingeniera

NOELIA CAICEDO

COORDINADORA DE LA UTE A-2017

UNIVERSIDAD CATOLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL

Ciudad

De mis consideraciones:

Yo, MVZ María del Mar Solórzano Santos, C.I. 0913658258, certifico por medio de la presente que la Sra. Ana Cristina Recalde Macías, C.I. 0917584740, estudiante de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, la cual cursa la Unidad de Titulación A-2017 de la Carrera de Medicina y Veterinaria y Zootecnia, realizó el trabajo de campo de su tesis, iniciando el 1 de junio y culminando el 5 de Agosto del 2017.

Autorizo la utilización de la información de los exámenes de laboratorio Diagnovet para que sean utilizados en la tesis con fines investigativos.

Particular que comunico para los fines legales correspondientes.

Atentamente,

María del Mar Solórzano Santos
MVZ María del Mar Solórzano Santos

REG SAN #4095 REG. PROF. #673

Dirección: Km. 10 Vía a la Costa, (Gasolinera frente a Puerto Azul)
Teléfonos: 042-990999 - 0980183588
E-mail: animalsinc.vet@hotmail.com Twitter: @animalsINC

Cortesía: Animals Inc.

Anexo 4. Resultados Completos en ficha de trabajo de campo

#	PACIENTE	FECHA	PROTOCOLO	RAZA	EDAD	SEXO	SIGNOLOGÍA	PROCEDENCIA	TENENCIA	RESULTADOS	OBSERVACIONES
1	CHELITA	05/06/2017	890484	GOLDEN	1AÑO	H	I	VIC	I	NEGATIVO	Intoxicación
2	FIONA	05/06/2017	89085	MESTIZO	3 MESES	H	F-I-T	URDESA	E	NEGATIVO	Recuento Plaquetario
3	JACINTO	05/06/2017	89083	MESTIZO	1AÑO	M	F-I-T-D-O	N/S	E	NEGATIVO	Leptospirosis
4	JULIETA	05/06/2017	89121	COCCER	8 AÑOS	H	A-O	CEIBOS	I	NEGATIVO	Tumores
5	ALEX	03/06/2017	891211	SAMYUEDO	1AÑO	M	F-I-T-D-O	LOS ESTEROS	E	NEGATIVO	Demodex
6	CELIA	03/06/2017	89007	PUG	11 AÑOS	H	A-O	VIC	E	NEGATIVO	Gusanera
7	EMA	03/06/2017	89009	SHNAUZER	7 AÑOS	H	A-O	CEIBOS	I	NEGATIVO	Fiebre
8	DREO	03/06/2017	89008	DALMATA	8 AÑOS	H	A-O	URDESA	E	NEGATIVO	Estreñimiento
9	RANDY	01/06/2017	88878	SHIT-ZU	7 AÑOS	M	A-O	VIC	I	NEGATIVO	
10	PANCHITA	01/06/2017	88877	SHNAUZER	9 AÑOS	H	A-O	CEIBOS	I	NEGATIVO	
11	LEBRON	31/05/2017	88803	BOXER	7 AÑOS	M	A-O	CEIBOS	E	NEGATIVO	
12	NAPOLEON	31/05/2017	88802	BULL TERRIER	2 AÑOS	M	A-O	KENNEDY	E	NEGATIVO	
13	SARA	31/05/2017	88805	BOXER	10 AÑOS	H	A-O	CEIBOS	E	NEGATIVO	
14	MLA	31/05/2017	88804	CANICHE	8 MESES	H	F-I-O	URDESA	I	NEGATIVO	Decaimiento
15	WHISKY	31/05/2017	88742	SHNAUZER	2 AÑOS	M	A-O	MIRAFLORES	I	NEGATIVO	Hemoparasitos
16	CACHORRO	03/06/2017	87362	MESTIZO	3 MESES	M	O	N/S	E	NEGATIVO	Trombocitopenia
17	PICASSO	12/05/2017	87838	MESTIZO	4 MESES	M	O	N/S	E	NEGATIVO	Hemoparasitos
18	OLLIE	06/06/2017	89147	MESTIZO	6 AÑOS	H	O	AMBORONDO	I	NEGATIVO	Hemoparasitos
19	FERRO	06/06/2017	89210	MESTIZO	4 AÑOS	M	F-I-T	FERROVIARIA	E	NEGATIVO	
20	NINA	07/06/2017	89313	SHIT-ZU	6 MESES	H	A-O	VIC	I	NEGATIVO	OVH
21	DIEGO	07/06/2017	89450	FRENCH	16 AÑOS	M	F-I-T	VIC	E	NEGATIVO	Profilaxis
22	MOLLY	07/06/2017	89257	LABRADOR	3 MESES	H	A-O	VIC	E	NEGATIVO	OVH
23	BRUNO	08/06/2017	89286	LABRADOR	6 AÑOS	M	A-O	VIC	E	NEGATIVO	Erichia
24	MIA	09/06/2017	89343	SHIT-ZU	4 AÑOS	H	O	CEIBOS	I	NEGATIVO	Hemoparasitos
23	BRUNO	08/06/2017	89286	LABRADOR	6 AÑOS	M	A-O	VIC	E	NEGATIVO	Erichia
24	MIA	09/06/2017	89343	SHIT-ZU	4 AÑOS	H	O	CEIBOS	I	NEGATIVO	Hemoparasitos
25	SPOT	09/06/2017	89344	CHIHUAHUA	5 AÑOS	M	O	CEIBOS	E	NEGATIVO	Profilaxis
26	CHOCOLATE	10/06/2017	89383	DOBERMAN	4 AÑOS	M	F-I-T	VIC	E	POSITIVO	SARNA
27	HERCULES	10/06/2017	89388	GRANDANES	2 AÑOS	M	F-I-T	VIC	E	NEGATIVO	
28	DAYANNA	10/06/2017	89390	CANICHE	2 MESES	H	F-I	VIC	E	NEGATIVO	Parvovirus
29	PEPA	12/06/2017	89483	BEAGLE	15 AÑOS	H	F-I-T	AMBORONDO	E	NEGATIVO	Cancer
30	TITO	12/06/2017	89481	LABRADOR	4 AÑOS	M	A-O	VIC	I	NEGATIVO	Catración
31	NEGRO	12/06/2017	89515	MESTIZO	5 AÑOS	M	A-O	SUR	E	NEGATIVO	
32	LILO	12/06/2017	89482	CHIHUAHUA	9 AÑOS	M	A-O	CEIBOS	I	NEGATIVO	
33	HATCHI	12/06/2017	89437	YORKSHIRE	10 AÑOS	M	O	VIC	E	NEGATIVO	
34	PEPA	13/06/2017	89541	LABRADOR	4 AÑOS	H	F-I-T-O	VIC	E	NEGATIVO	Intoxicación
35	CARNE	14/06/2017	89050	MESTIZO	1AÑO	H	A-O	VIC	E	NEGATIVO	
36	SOMY	15/06/2017	89079	MESTIZO	5 AÑOS	H	F-I-O	VIC	E	NEGATIVO	Distemper
37	ROCKE	16/06/2017	89742	MESTIZO	5 AÑOS	M	F-I-O	VIC	E	NEGATIVO	Duvelitis
38	HANS	19/06/2017	89741	SHIT-ZU	3 AÑOS	M	A-O	VIC	I	NEGATIVO	
39	LUDOVICO	19/06/2017	89782	BULL DOG F	6 AÑOS	M	A-O	CEIBOS	I	NEGATIVO	Catración
40	JUNIOR	19/06/2017	89784	LABRADOR	3 AÑOS	M	A-O	AMBORONDO	I	NEGATIVO	
41	GOYA	19/06/2017	89787	LABRADOR	4 AÑOS	M	A	AMBORONDO	E	NEGATIVO	
42	BIANKA	19/06/2017	89786	BOSTON	4 AÑOS	H	O	CEIBOS	I	NEGATIVO	Hemoparasitos
43	OBAMA	19/06/2017	89785	LABRADOR	1AÑO	M	O	AMBORONDO	E	NEGATIVO	
44	ARIEL	19/06/2017	89783	GRANDANES	7 AÑOS	H	O	AMBORONDO	I	NEGATIVO	Hemoparasitos
45	WANDA	20/06/2017	89781	PINCHER	9 AÑOS	H	O	CEIBOS	I	NEGATIVO	
46	FRIDA	20/06/2017	89933	TECKELL	7 AÑOS	H	O	URDESA	I	NEGATIVO	
47	MAX	20/06/2017	89827	COCCER	10 AÑOS	M	A	AMBORONDO	I	NEGATIVO	Hemoparasitos
48	BRUTUS	23/06/2017	90022	GRANDANES	1AÑO	M	A	VIC	E	NEGATIVO	Transfusion
49	NALA	23/06/2017	90021	GRANDANES	1AÑO	H	A	VIC	E	NEGATIVO	Transfusion
50	ALEX	23/06/2017	90050	SAMOYEDO	4 AÑOS	M	F-I-O	VIC	I	NEGATIVO	
51	CARAMELO	23/06/2017	90051	TECKELL	11 AÑOS	M	A	VIC	I	NEGATIVO	
52	BANDI	23/06/2017	90081	MESTIZO	10 AÑOS	H	F-I-O	URDESA	E	NEGATIVO	
53	SPOOKY	23/06/2017	90080	BEAGLE	12 AÑOS	M	F-I-O	CEIBOS	I	NEGATIVO	
54	COLOSSO	23/06/2017	90014	GOLDEN	3 MESES	M	F-I-T	VIC	E	NEGATIVO	
55	MAKARENA	23/06/2017	90103	BULL DOG	1AÑO	H	A	VIC	E	NEGATIVO	
56	BLUES	26/06/2017	90127	BEAGLE	8 AÑOS	M	A	VIC	E	NEGATIVO	
57	JAGGER	26/06/2017	90156	BULL DOG I	6 AÑOS	M	F-I-T	CEIBOS	E	NEGATIVO	Transfusion
58	LUCAS	26/06/2017	90157	YORKSHIRE	4 AÑOS	M	A	CEIBOS	E	NEGATIVO	
59	BLACKIE	27/06/2017	90320	SHNAUZER	11 AÑOS	M	A	URDESA	E	NEGATIVO	
60	LINDA	27/06/2017	90316	GOLDEN	5 AÑOS	H	O	CEIBOS	E	NEGATIVO	Hemoparasitos
61	MAX	27/06/2017	90319	BULLDOG	1AÑO	M	O	VIC	E	NEGATIVO	
62	MANUEL	27/06/2017	90363	MESTIZO	3 MESES	M	O	VIC	E	NEGATIVO	
63	KLAUS	27/06/2017	90362	PUG	2 AÑOS	M	O	CEIBOS	E	NEGATIVO	
64	TOTTO	29/06/2017	90496	SHIT-ZU	5 AÑOS	M	A	URDESA	I	NEGATIVO	
65	INDERTAKEI	30/06/2017	90528	LABRADOR	4 AÑOS	M	O	CEIBOS	I	NEGATIVO	
66	BLACKIE	30/06/2017	90529	LABRADOR	11 AÑOS	M	A	VIC	E	NEGATIVO	
67	CHARLIE	30/06/2017	90577	LABRADOR	9 AÑOS	H	A	VIC	E	NEGATIVO	
68	POCHA	01/07/2017	90576	CANICHE	10 AÑOS	H	A	CEIBOS	I	NEGATIVO	
69	CACHO	01/07/2017	90575	STAFFY	3 AÑOS	M	A	VIC	E	NEGATIVO	

70	NINA	01/07/2017	90574	CANICHE	4 AÑOS	H	A	VIC	E	NEGATIVO	
71	SCRAPPY	01/07/2017	90573	CANICHE	2 AÑOS	M	A	VIC	E	NEGATIVO	
72	THOR	01/07/2017	90571	CANICHE	5 AÑOS	M	A	VIC	E	NEGATIVO	
73	JACKIE	01/07/2017	90572	GOLDEN	3 AÑOS	M	F-T	VIC	E	NEGATIVO	

74	NALA	01/07/2017	90570	GOLDEN	7 AÑOS	H	F-T	VIC	E	NEGATIVO	
75	LILA	03/07/2017	90660	MESTIZO	5 AÑOS	H	A	VIC	E	NEGATIVO	
76	MAFIOSO	03/07/2017	90661	GOLDEN	2 AÑOS	M	A	VIC	E	NEGATIVO	
77	TOBY	03/07/2017	90659	MESTIZO	7 MESES	M	A	VIC	E	NEGATIVO	
78	OLIVIA	04/07/2017	90720	BOSTON	6 AÑOS	H	A	VIC	E	NEGATIVO	
79	ESTRELLITA	06/07/2017	91055	CANICHE	3 AÑOS	H	A	N/S	E	NEGATIVO	Brucella
80	CHANCHITO	10/07/2017	91118	BULL DOG	10 AÑOS	M	A	N/S	E	NEGATIVO	
#	PACIENTE	FECHA	PROTOCOLO	RAZA	EDAD	SEXO	SIGNOLOGÍA	PROCEDENCIA	TENENCIA	RESULTADOS	OBSERVACIONES
81	PAGE	08/07/2017	91027	YORKSHIRE	2 AÑOS	M	A	SUR	I	NEGATIVO	
82	WIZ	07/07/2017	90994	BULL TERRIER	2 AÑOS	M	F-LA	URDESA	E	NEGATIVO	
83	RESCUE	07/07/2017	90993	MESTIZO	3 AÑOS	H	A	CEIBOS	E	NEGATIVO	
84	SCRAPPY	07/07/2017	90583	CANICHE	8 AÑOS	H	F-LA	VIC	I	NEGATIVO	
85	FLOYD	06/07/2017	90873	PUG	10 AÑOS	M	F-LA	VIC	E	NEGATIVO	

86	CHICHO	#####	90885	MESTIZO	5 AÑOS	M	F-LA	VIC	E	NEGATIVO	URIANALISIS
87	POPEYE	11-jul	91223	DOBERMAN	5 AÑOS	M	F-I-D-T	VIC	E	POSITIVO	D. IMMUNITIS
88	ZION	10/07/2017	91131	LABRADOR	4 AÑOS	M	A	CEIBOS	E	NEGATIVO	
89	OBELIX	14/07/2017	91373	CHIHUAHUA	12 AÑOS	M	A	URDESA	E	NEGATIVO	
90	TITO	14/07/2017	91372	CANICHE	6 AÑOS	M	A	CEIBOS	E	NEGATIVO	
91	LUKE	13/07/2017	91369	HUSKY	1 AÑO	M	F-I	URDESA	E	NEGATIVO	
92	MALU	14/07/2017	91383	YORKEE	13 AÑOS	H	F-I	CEIBOS	E	NEGATIVO	
93	NATI	14/07/2017	91427	SHIT-ZU	6 AÑOS	H	F-I-D-T	URDESA	I	NEGATIVO	
94	OREO	15/07/2017	91426	DALMATA	10 AÑOS	H	F-I	VIC	I	NEGATIVO	Hemoparasitos
95	NALA	18/07/2017	91594	GOLDEN	5 AÑOS	H	F-I	CEIBOS	E	NEGATIVO	
96	FILIPA	18/07/2017	91623	PRACO ALEMA	5 AÑOS	H	F-I	VIC	E	NEGATIVO	
97	NINA	18/07/2017	91622	MESTIZO	11 AÑOS	H	I	VIC	E	NEGATIVO	
98	PITUCA	19/07/2017	91661	MESTIZO	6 AÑOS	H	I	CEIBOS	E	NEGATIVO	
99	OTTO	21/07/2017	91767	TEHELL	7 AÑOS	M	F-A	VIC	I	NEGATIVO	
100	LUCAS	21/07/2017	91811	BOSTON	13 AÑOS	M	A	N/S	I	NEGATIVO	
101	MILI	#####	91993	MESTIZO	2 AÑOS	H	A	URDESA	E	NEGATIVO	
102	FIONA	#####	91989	MESTIZO	8 MESES	H	A	URDESA	E	NEGATIVO	
103	NINA	#####	92016	SHNAUZER	16 AÑOS	H	F-I-T-D	CEIBOS	E	NEGATIVO	
104	RAY	27/07/2017	92067	LABRADOR	8 MESES	M	A	CEIBOS	E	NEGATIVO	
105	MESSI	27/07/2017	92107	SHIT-ZU	8 AÑOS	M	A	VIC	I	NEGATIVO	
106	LOLA	#####	92140	YORKEE	1 AÑO	H	A	VIC	I	NEGATIVO	
107	FIFI	01/08/2017	92344	CHIHUAHUA	1 AÑO	H	A	CEIBOS	I	NEGATIVO	
108	MOCHITA	01/08/2017	92343	BULL INGLES	2 AÑOS	H	A	CEIBOS	I	NEGATIVO	
109	MUÑECA	#####	92502	MESTIZO	3 AÑOS	H	A	VIC	E	NEGATIVO	
110	PACA	#####	92603	MESTIZO	1 AÑO	H	A	CEIBOS	E	NEGATIVO	
111	BRANDI	#####	92519	MESTIZO	10 AÑOS	M	F-I-T-D	VIC	E	NEGATIVO	
112	RAYO	#####	92646	BOXER	8 AÑOS	M	F-I-T-D	VIC	E	POSITIVO	
113	PATULECA	#####	92648	MESTIZO	10 AÑOS	H	A	VIC	E	NEGATIVO	
114	SAMBA	#####	92649	MESTIZO	1 AÑO	H	A	VIC	E	NEGATIVO	
115	MANOLO	#####	92650	MESTIZO	1 AÑO	M	A	VIC	E	NEGATIVO	

116	BONIE	04/07/2017	92651	MESTIZO	6 AÑOS	M	A	WC	E	NEGATIVO	
117	TAKA	04/07/2017	92652	BEAGLE	6 AÑOS	H	A	WC	E	NEGATIVO	
118	MILA	04/07/2017	92653	MESTIZO	3 AÑOS	H	A	WC	E	NEGATIVO	
119	PETER PAN	04/07/2017	92654	NONFOLK	4 AÑOS	M	A	WC	E	NEGATIVO	
120	THILI	04/07/2017	92655	NONFOLK	2 AÑOS	H	A	WC	E	NEGATIVO	
121	STRONGER	04/07/2017	92656	MESTIZO	5 AÑOS	M	F-I-T	WC	E	NEGATIVO	
122	ENZO	04/07/2017	92657	DOBERMAN	6 AÑOS	M	F-I-T	WC	E	NEGATIVO	
123	BRUNO	04/07/2017	92658	LA BRAZILEF	4 AÑOS	M	F-I-T	WC	E	NEGATIVO	
124	COLORADO	04/07/2017	92659	MESTIZO	5 AÑOS	M	A	WC	E	NEGATIVO	
125	LUCKY	04/07/2017	92660	MESTIZO	2 AÑOS	M	A	WC	E	NEGATIVO	
126	ERNIE	04/07/2017	92661	MESTIZO	12 AÑOS	M	A	WC	E	NEGATIVO	
127	MONCHO	04/07/2017	92662	MESTIZO	7 AÑOS	M	A	WC	E	NEGATIVO	
128	FELIX	04/07/2017	92663	MESTIZO	1 AÑO	M	A	WC	E	NEGATIVO	
129	VICTORIA	04/07/2017	92664	MESTIZO	8 AÑOS	H	F-I-T	WC	E	NEGATIVO	
130	PAMELA	04/07/2017	92665	MESTIZO	6 AÑOS	H	A	WC	E	NEGATIVO	
131	WOODY	04/07/2017	92647	WESTHOUNC	4 AÑOS	M	A	WC	E	NEGATIVO	

Anexo 5. Ficha de Trabajo del Trabajo retrospectiva

Casos	PACIENTE	EDAD EN A	RAZA	SEXO	P	S/C	R	MES	T
1	WHISKY	10 A MÁS	WEIMARNER	M	V/C	F-I-T	P	FEBRERO	E
2	PETRA	5 A 10	DOBERMAN	F	V/C	F-I-T	P	FEBRERO	E
3	TORAN	1 A 5	LABRADOR	M	V/C	F-I-T	P	ABRIL	E
4	GRINGO	1 A 5	LABRADOR	M	V/C	F-I-T	P	ABRIL	E
5	MILKA	1 A 5	BASSET HOUND	H	V/C	F-I-T	P	ABRIL	E
6	FANGO	1 A 5	MESTIZO	M	V/C	F-I-T	P	MAYO	E
7	CHOCO	1 A 5	DOBERMAN	M	V/C	F-I-T	P	JUNIO	E

Elaborado por: La Autora

Anexo 6. Popeye: Paciente positivo a las microfilarias, raza doberman



Fuente: La Autora

Anexo 7. Paciente positivo a las microfilarias, raza doberman



Fuente: La Autora

Anexo 8. Autora tomando muestras a domicilio, estos pacientes de Animals Inc., viven en los exteriores de un refugio, ubicado en vía a la costa



Fuente: La Autora

Anexo 9. Autora tomando muestras a domicilio, estos pacientes de Animals Inc., viven en los exteriores de un refugio, ubicado en vía a la costa



Fuente: La Autora

Anexo 10. Autora tomando muestras a domicilio, estos pacientes de Animals Inc., viven en los exteriores de un refugio, ubicado en vía a la costa



Fuente: La Autora

Anexo 11. Autora tomando muestras a domicilio, estos pacientes de Animals Inc., viven en los exteriores de un refugio, ubicado en vía a la costa



Fuente: La Autora

Anexo 12. Autora tomando muestras a domicilio, estos pacientes de Animals Inc., viven en los exteriores de un refugio, ubicado en vía a la costa



Fuente: La Autora

Anexo 13. Tubos listos para ser recogidos por el laboratorio



Fuente: La Autora

Anexo 14. Recolección de Muestras a domicilio



Fuente: La Autora

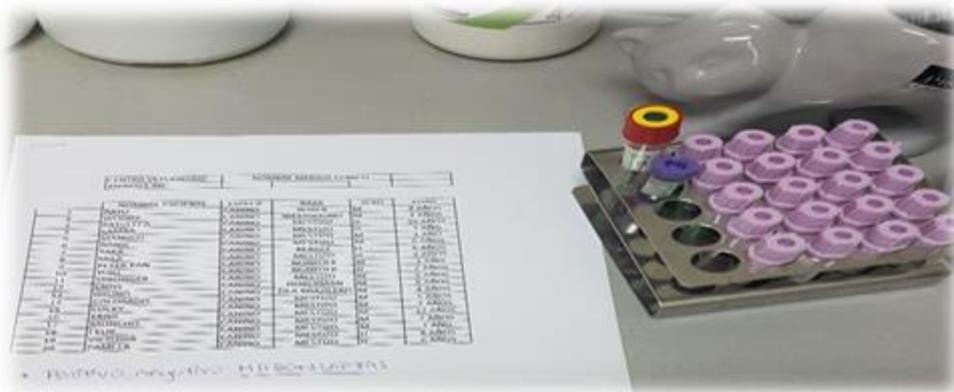
Anexo 15. Solicitud a Diagnovet para muestras

CENTRO VETERINARIO		NOMBRE MEDICO CLINICO			
ANIMALS INC					
	NOMBRE PACIENTE	ESPECIE	RAZA	SEXO	EDAD
1	RAYO	CANINO	BOXER	M	8 AÑOS
2	WOODY	CANINO	WESTHOUND	M	4 AÑOS
3	PATULECA	CANINO	MESTIZO	H	10 AÑOS
4	SAMBA	CANINO	MESTIZO	H	1 AÑO
5	MANOLO	CANINO	MESTIZO	M	1 AÑO
6	BONIE	CANINO	MESTIZO	M	6 AÑOS
7	TAKA	CANINO	BEAGLE	H	6 AÑOS
8	MILA	CANINO	MESTIZO	H	3 AÑOS
9	PETER PAN	CANINO	NONFOLK	M	1 AÑO
10	THILI	CANINO	NONFOLK	H	2 AÑOS
11	STRONGER	CANINO	MESTIZO	M	5 AÑOS
12	ENZO	CANINO	DOBERMAN	M	6 AÑOS
13	BRUNO	CANINO	FILA BRAZILERO	M	4 AÑOS
14	COLORADO	CANINO	MESTIZO	M	5 AÑOS
15	LUCKY	CANINO	MESTIZO	M	2 AÑOS
16	ERNIE	CANINO	MESTIZO	M	12 AÑOS
17	MONCHO	CANINO	MESTIZO	M	7 AÑOS
18	FELIX	CANINO	MESTIZO	M	1 AÑO
19	VICTORIA	CANINO	MESTIZO	H	8 AÑOS
20	PAMELA	CANINO	MESTIZO	H	6 AÑOS

* Positivo, negativo MICROFILARIAS

Fuente: La Autora

Anexo 16: Solicitud a Diagnovet para muestras



Fuente: La Autora

Anexo 17. Pacientes esperando su turno para la extracción



Fuente: La Autora

Anexo 18. Tabulaciones reales en la clínica

A photograph of an open notebook showing handwritten data tables in purple ink. The tables are organized into columns and rows, with a blue horizontal line drawn across the middle of the pages.

Fuente: La Autora

Anexo 19. Tabulaciones reales en la clínica



A photograph of a handwritten data table on lined paper. The table is organized into several columns and rows, with entries written in blue ink. The columns appear to contain patient identifiers, dates, and various clinical observations or measurements. The handwriting is dense and fills most of the page.

Fuente: La Autora

Anexo 20. Tabulaciones reales en la clínica



A photograph of a handwritten data table on lined paper, similar to the one in Anexo 19. This table also has multiple columns and rows of handwritten entries in blue ink. A prominent blue horizontal line is drawn across the middle of the table, separating the upper and lower sections of data. The entries are dense and cover most of the page.

Fuente: La Autora

Anexo 21. Tabulaciones reales en la clínica



The image shows a handwritten medical record table with multiple columns and rows of text. The table is filled with handwritten entries, likely patient information and medical notes. A blue horizontal line is drawn across the middle of the table. The text is written in blue ink on a white background.

Fuente: La Autora

Anexo 22. Extracción de cachorrita con parvovirus



Fuente: La Autora

Anexo 23. Extracción de sangre de mestizo con erlichia



Fuente: La Autora

Anexo 24. Extracción de sangre a Bull Dog Francés con tos de perrera



Fuente: La Autora

Anexo 25. Extracción de sangre a French con inapetencia



Fuente: La Autora

Anexo 26. Extracción de sangre a perrita que va realizarse una OVH



Fuente: La Autora

Anexo 27. Extracción de sangre en vena safena a perrita con fatiga



Fuente: La Autora

Anexo 28. Extracción de Sangre en vena cefálica a perrita con fatiga



Fuente: La Autora

Anexo 29. Extracción de sangre a un shitzu intoxicado



Fuente: La Autora

Anexo 30. Extracción de sangre a un french con fiebres intermitentes



Fuente: La Autora

Anexo 31. Extracción de sangre a shitzu para OVH



Fuente: La Autora

Anexo 32. Bóxer Positivo: Rayo



Fuente: La Autora

Anexo 33. Doberman Positivo: Chocolate



Fuente: Autora

Anexo 34. Exámenes Positivos a Microfilarias



**Presidencia
de la República
del Ecuador**



**Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes**



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **ANA CRISTINA RECALDE MACIAS** con C.C: # 091758474-0 autor/a del trabajo de titulación: **Prevalencia de microfilarias en *Canis lupus familiaris* que se atienden en la Clínica Veterinaria Animals Inc.**, previo a la obtención del título de **Médica Veterinaria y Zootecnista** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **14 de Septiembre** de **2017**

f. _____

Nombre: **Recalde Macías, Ana Cristina**

C.C: **0917584740**



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Prevalencia de microfilarias en <i>Canis lupus familiaris</i> que se atienden en la Clínica Veterinaria Animals Inc.		
AUTOR(ES)	Recalde Macías, Ana Cristina		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Dr. Joubert Edgar Alarcón Ormaza, M. Sc.		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo		
CARRERA:	Medicina Veterinaria y Zootecnia		
TÍTULO OBTENIDO:	Medica Veterinaria Zootecnista		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	14 de septiembre del 2017	No. DE PÁGINAS:	105
ÁREAS TEMÁTICAS:	Infectología, parasitología, biología, medicina veterinaria		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	Microfilaria, test de woo, prevalencia, L3, procedencia, tenencia.		
RESUMEN/ABSTRACT	<p>La presente investigación fue un estudio sobre la prevalencia de la microfilaria circulante en sangre de perros por medio de la picadura de un mosquito de los géneros: <i>Aedes</i>, <i>Anopheles</i>, <i>Culex</i> o <i>Mansonia</i>. Se realizó en la Clínica Animals Inc., en donde se hacía una anamnesis a los perros que requieran un hemograma en donde se incluyó en todos el <i>test de woo</i> para poder obtener resultados fortuitos. Los pacientes fueron atendidos durante el periodo de junio a agosto del presente año. Se extrajeron 131 muestras, y de las cuales 3 casos fueron positivas. Se obtuvo una prevalencia de 2.29 %. Las variables destacaron los siguientes patrones: en perros de razas medianas y grandes, una edad en común de 1 a 5 años, perros que viven en el exterior de sus hogares y comúnmente machos, finalmente los síntomas característicos como fatiga, intolerancia al ejercicio, tos y disnea se encontraron en la mayoría de los casos. El hábitat del vector, influyó ya que los tres positivos, procedían de sectores en donde abundan los vectores, convirtiendo cualquier zona de la ciudad o localización suburbana, en la que el vector tenga sus condiciones favorables, una zona de riesgo. Se realizó un estudio retrospectivo que se en los meses de enero hasta junio de este mismo año, con 230 muestras en un periodo de 6 meses con 7 positivos, arrojó una prevalencia del 2.77 %. Un factor muy importante fue la época, pues, el estudio retrospectivo se realizó en invierno y el estudio actual se realizó en verano, reduciendo los positivos ya que las precipitaciones y la estación de invierno, aumentan la población del vector. En el estudio actual, las variables arrojaron nuevamente el patrón de positivos: machos, en edades de 1 a 5 años respectivamente, razas grandes y medianas y que viven en el exterior de sus hogares. Presentaron los síntomas característicos: fatiga, intolerancia al ejercicio y tos.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593999148489	E-mail: anacristinarecaldem@gmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Ing. Noelia Caicedo Coello Msc.		
	Teléfono: +59387361675		
	E-mail: noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			