

**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL  
DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TEMA**

**Prevalencia de *Microfilaria immitis* en *Felis silvestris catus* atendidos  
en clínicas de la ciudad de Guayaquil.**

**AUTOR (A)**

**Arias Zúñiga, Sharon Valeria**

**Componente Práctico de Examen Complexivo**

**Previo a la obtención del Título de**

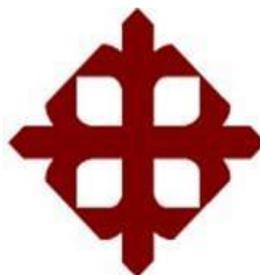
**MEDICA VETERINARIA Y ZOOTECNISTA**

**TUTOR (A)**

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

**Guayaquil, Ecuador**

**Marzo, 2021**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

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

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente Componente Práctico de Examen Complexivo fue realizado en su totalidad por **ARIAS ZÚÑIGA SHARON VALERIA**, como requerimiento para la obtención del Título de **Medica Veterinaria Zootecnista**

TUTOR(A)

---

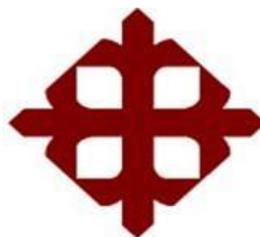
**Dr. Alarcón Ormaza, Joubert Edgar M. Sc.**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

---

**Ing. John Eloy Franco Rodríguez, Ph. D.**

**Guayaquil, a los 11 días del mes de marzo del año 2021**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**Yo, ARIAS ZÚÑIGA, SHARON VALERIA**

DECLARO QUE:

El presente Componente Práctico de Examen Complexivo, **Prevalencia de *Microfilaria immitis* en *Felis silvestris catus* atendidos en clínicas de la ciudad de Guayaquil**, previo a la obtención del Título de **Medica Veterinaria Zootecnista**, 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.

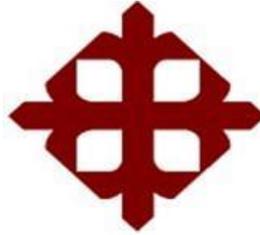
En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Componente Práctico de Examen Complexivo.

**Guayaquil, a los 11 días del mes de marzo del año 2021**

**AUTOR (A)**

---

**Arias Zuñiga, Sharon Valeria**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

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

**AUTORIZACIÓN**

**Yo, Arias Zúñiga, Sharon Valeria**

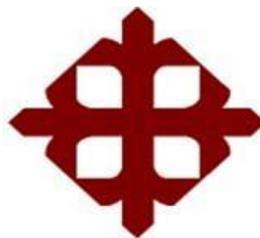
Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la publicación en la biblioteca de la institución de la propuesta del Componente Práctico de Examen Complexivo, **Prevalencia de *Microfilaria immitis* en *Felis silvestris catus* atendidos en clínicas de la ciudad de Guayaquil**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 11 días del mes de marzo del año 2021**

**AUTOR (A)**

---

**Arias Zúñiga, Sharon Valeria**



## 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 Componente Práctico del Examen Complexivo, **Prevalencia de *Microfilaria immitis* en *Felis silvestris catus* atendidos en clínicas de la ciudad de Guayaquil**, presentado por la estudiante **Arias Zúñiga Sharon Valeria**, de la carrera de Medicina Veterinaria y zootecnia, donde obtuvo del programa URKUND, el valor de 0 % de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección.

URKUND	
Documento	<a href="#">Arias Zuñiga S.Componente Practico EC B 2020.docx</a> (D97246970)
Presentado	2021-03-04 13:52 (-05:00)
Presentado por	joubert_2005@hotmail.com
Recibido	noelia.caicedo.ucsg@analysis.urkund.com
	0% de estas 26 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

Fuente: URKUND-Usuario Caicedo Coello, 2021

Certifican,

---

**Ing. John Franco Rodríguez, Ph.D.**

Director Carreras  
Agropecuarias UCSG-FETD

---

**Ing. Noelia Caicedo Coello, M.Sc.**

Revisora - URKUND

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios todo poderoso por darme la oportunidad de culminar con éxito mis estudios, carrera, brindándome la oportunidad de obtener un grado académico más en mi vida, del cual me siento orgullosa y segura que será de provecho y prosperidad en mi porvenir.

A mis padres por brindarme su ayuda y confianza en el desarrollo de mi carrera, por su comprensión y apoyo en todo momento.

Agradezco a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil por haberme acogido y brindado una educación de excelencia, formando mi vida en el ámbito profesional y personal. De igual forma agradezco a la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo la oportunidad de haberme integrado a sus aulas y ayudar a consolidarme como mejor persona para la sociedad a través de mi profesión.

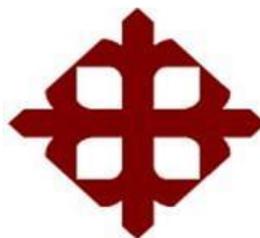
A mi novio Christopher Suarez Ruiz, quien me apoyo y me alentó para continuar con la finalización de mi carrera, sobre todo no me dejó “ahogar cuando ya estaba llegando a la orilla” y, me acompañó día, tarde y noche.

Finalmente a mi tutor de anteproyecto, Dr. Joubert Alarcón Ormaza por su esfuerzo y dedicación, quien, con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado que pueda terminar mi trabajo de titulación con éxito.

## **DEDICATORIA**

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este. Me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

Gracias madre y padre.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

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

TUTOR(A)

---

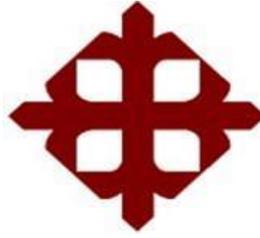
**Ing. John Eloy Franco Rodríguez, Ph.D.**

DIRECTOR DE CARRERA

---

**Ing. Noelia Carolina Caicedo Coello, M.Sc.**

COORDINADORA DE UTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**CALIFICACIÓN**

---

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

**TUTOR(A)**

## ÍNDICE GENERAL

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>2</b>
1.1 Objetivo .....	5
1.1.1 Objetivo general.....	5
1.1.2 Objetivo específico.....	5
1.1.3 Pregunta de Investigación.....	5
1.1.4 Hipótesis .....	5
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>6</b>
2.1 <i>Dirofilaria immitis</i> .....	6
2.1.1 Definición.....	6
2.1.2 Característica de la <i>Dirofilaria immitis</i> .....	6
2.2 Biología de la Dirofilariosis felina .....	8
2.2.1 Cuadro clínico.....	8
2.3 Hospedador Intermediario .....	11
2.3.1 Vector Artrópodo.....	11
2.3.2 Datos de campo de mosquitos infectados de Dirofilariosis en América Latina.....	12
2.3.3 La especie animal.....	13
2.3.4 Tiempo de presentación de los síntomas en perros y gatos.....	13
2.3.5 Tipos de infestación .....	14
2.4 Interacción con <i>Wolbachia</i> .....	15
2.5 Signos clínicos.....	16
2.5.1 Respiratorios.....	16
2.5.2 Gastrointestinales .....	16
2.5.3 Neurológicos.....	16
2.6 Factores de riesgo .....	17
2.6.1 Infección relacionada con el hospedador .....	17
2.7 Diagnóstico.....	18
2.7.1 Examen físico y anamnesis .....	18
2.7.2 Anamnesis .....	19
2.8 Pruebas de gabinete.....	19
2.8.1 Test de Woo .....	19
2.8.2 Observación directa en sangre .....	20
2.8.3 Detección de microfilaria.....	20

2.8.4 Test de detección de antígenos .....	20
2.8.5 Test de anticuerpos .....	21
2.8.6 Pruebas serológicas .....	21
2.8.7 Pruebas de Imagenología. ....	21
2.9 Diagnóstico diferencial.....	23
2.9.1 D. reconditum .....	23
2.9.2 D. repens .....	23
2.9.3 D. dracunculoides .....	23
2.9.4 D. conjuntivae .....	23
2.9.5 D. tenius .....	24
2.9.6 D. ursi .....	24
2.9.7 D. lutrae .....	24
2.9.8 D. striata y D. subdermata .....	24
2.10 Tratamiento .....	24
2.10.1 Médico .....	24
2.10.2 Quirúrgico .....	26
2.11 Prevención.....	26
2.12 Epidemiología de la Dirofilariosis .....	27
2.13 Cadena de transmisión .....	28
2.14 Zoonosis .....	29
2.15 Salud pública .....	30
2.16 Importancia de la enfermedad .....	31
<b>3. MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>32</b>
3.1 Ubicación del ensayo.....	32
3.2 Características climáticas .....	32
3.3 Materiales .....	32
3.4 Población en estudio .....	33
3.5 Tipo de estudio .....	33
3.6 Análisis de datos.....	33
3.7 Diseño estadístico .....	33
3.8 Tamaño de Muestra.....	34
3.8.1 Toma de muestra.....	34

3.9 Variable de estudio a evaluar.....	35
3.9.1 Variable dependiente: .....	35
3.9.2 Variables independientes.....	35
<b>4. RESULTADOS ESPERADOS.....</b>	<b>36</b>
4.1 Académico.....	36
4.2 Técnico .....	36
4.3 Económico.....	36
4.4 Participación ciudadana.....	36
4.5 Científico.....	36
4.6 Tecnológico .....	36
4.7 Social.....	36
4.8 Ambiental.....	36
4.9 Cultural .....	37
4.10 Contemporáneo .....	37
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>38</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>46</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Taxonomía de <i>Dirofilaria immitis</i> .....	7
<b>Tabla 2.</b> Prevalencia de <i>Dirofilaria immitis</i> en distintas especies de mosquitos encontradas con infección natural estudios de campo.....	20
<b>Tabla 3.</b> Cuadro comparativo de la infestación por formas inmaduras y madura.....	23

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Ciclo evolutivo de la <i>Dirofilaria immitis</i> .....	9
<b>Gráfico 2.</b> Transmisión de la microfilaria hacia el hospedador definitivo.....	10
<b>Gráfico 3.</b> Ciclo Biológico del Mosquito.....	11

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo descubrirá la presencia de *Microfilaria immitis* en gatos atendidos en las Clínicas Veterinarias en el norte y sur de la Ciudad de Guayaquil. La Dirofilariosis se transmite por mosquitos zoonofílicos esto representa una enfermedad de gran importancia en la salud pública, en el ser humano se presenta la enfermedad pulmonar, piel y ojos. En animales caninos, felinos y mustélidos puede manifestar signos clínicos tales como: distrés respiratorio, ascitis y hemoptisis. En Ecuador, existen escasos estudios sobre Dirofilariosis felina y se limitan exclusivamente en caninos. La infección por gusanos del corazón es una enfermedad muy diferente en los gatos que en los perros. Los perros son huéspedes naturales del gusano del corazón, mientras que los gatos no. En los perros, la enfermedad es causada por el tamaño físico de los gusanos y la capacidad para obstruir el flujo sanguíneo al corazón. En los gatos, la enfermedad es provocada por una reacción inflamatoria con la presencia de los gusanos. La Dirofilariosis ha sido declarada casi en todo el mundo, en zonas subtropicales y tropicales con humedad constante, que proporcionan las condiciones ecológicas ideales para el desarrollo del mosquito vector. Se está adaptando a zonas de clima continental, en las que su transmisión se limita a las estaciones templadas y cálidas. Mediante el test de Woo se realizaron las pruebas en gatos, en la ciudad de Guayaquil, con el fin de determinar la presencia de las Microfilarias con el apoyo de un microscopio de luz convencional.

**Palabras Clave:** Test de Woo, zoonofílicos, distrés, ascitis, hemoptisis, dirofilariosis, immitis.

## ABSTRACT

The objective of this work will determine the presence of *Microfilaria immitis* in cats cared for at Veterinary Clinics in the north and south of the City of Guayaquil.

Heartworm is transmitted by zoo-anthropophilic mosquitoes and represents a disease of great importance in Public Health, in humans, nodular lung disease, skin and eyes occurs. In carrier animals such as canines, felines and mustelids, clinical signs such as: respiratory distress, ascites and hemoptysis may develop. In Ecuador, there are few studies on feline heartworm and they are limited exclusively in canines. Heartworm infection is a very different disease in cats than in dogs. Dogs are natural hosts for the heartworm, while cats are not. In cats, the disease is caused by the physical size of the worms and the ability to obstruct blood flow to the heart. In cats, the disease is caused by an inflammatory reaction with the presence of the worms. Heartworm disease has been reported almost all over the world, in tropical and subtropical riparian areas or with constant humidity, which provide the ideal ecological conditions for the development of the mosquito vector. It is adapting to areas with a continental climate, in which its transmission is limited to the temperate and warm seasons. Through the Woo test, tests will be carried out on cats, in the city of Guayaquil, in order to determine the presence of *Microfilariae* with the help of a conventional light microscope.

**Key words:** anthropophilic, distress, ascites, hemoptysis, heartworm, immitis.

## 1. INTRODUCCIÓN

*Dirofilaria immitis* es el nombre de un nematodo parásito que causa infección, el hospedador principal definitivo y reservorio de la Dirofilariosis, es el perro doméstico, pero puede infestar también a gatos, ganado, zorros, coyotes, hurones, leones marinos y en raras ocasiones al ser humano. La etapa reproductiva del ciclo de vida del parásito adulto reside en las arterias pulmonares y el ventrículo derecho del corazón del animal, en el que viven muchos años.

La *D. immitis* es transmitida por la picadura de un mosquito que en los seres humanos forma una lesión pulmonar que a su vez puede producir trombosis y, muy excepcionalmente, en el corazón. La lesión pulmonar se observa mediante una radiografía de pulmón como lesiones granulomatosas en forma de pilas de monedas, de forma similar a como se ve una lesión maligna que en muchos casos necesita cirugías que revelan una infección parasitaria en lugar de cáncer.

La presencia de *D. immitis*, es un problema endémico en todo Estados Unidos, Japón, centro y norte de Grecia, Europa especialmente al norte de Italia y España, sur de Canadá, México, Caribe, Asia continental, Sudamérica territorios insulares del Pacífico, África occidental y meridional. Es de importancia que los Médicos Veterinarios tengan una mejor percepción de una parasitosis de carácter mundial, que además es una zoonosis afortunadamente asintomática. Igualmente es fundamental, saber controlarla y convertirla en un mal menor.

En Latino América, Chile es el único país que se encuentra libre de infección, pero se han presentado casos clínicos en animales procedentes o que estuvieron una estadía en un país vecino, especialmente Argentina. Dichos casos ofrecen bastante dificultad diagnóstica a los Médicos Veterinarios clínicos, debido al poco conocimiento que tienen de esta parasitosis y a que la signología es muy similar a otras patologías.

Se ha desarrollado varias investigaciones y tomas de muestras en felinos domésticos para determinar esta enfermedad, lo cual no solo permite persuadir al propietario de los animales, sino también a nivel local generando conciencia sobre los cuidados necesarios para la prevención de enfermedades, de forma especial la *D. immitis* que puede afectar incluso al ser humano.

Los mapas de predicción de riesgo asumen que los mosquitos viven solamente un mes; sin embargo, varios vectores importantes viven y se reproducen a lo largo de periodos muchos más largos, incluyendo *Aedes albopictus* tres meses, *Aedes stictus* tres meses, *Aedes trivittatus* dos meses, *Aedes vexans* dos meses, y *Aedes canadensis* varios meses. También existen casos documentados de *Aedes quadrimaculatus* en hibernación sobreviviendo entre 4 y 5 meses, es así que los mapas de predicción de riesgo reflejan una temporada de transmisión más corta que la que realmente existe. Una vez que se ha establecido un reservorio de cánidos microfilarémicos domésticos y salvajes más allá del cuidado veterinario, la presencia de Transmisión de la enfermedad y su erradicación resulta improbable.

La dirofilariosis felina o enfermedad del gusano del corazón es producida por un nematodo filarioide, *Dirofilaria immitis*. Es transmitida en forma natural por mosquitos entre los cuales se encuentran más de 60 especies, variando estas de una región a otra, y de los hábitos que presenta. Entre los géneros en nuestra región se pueden mencionar *Culex pipiens*, *Cx. fatigans*, *Aedes aegypti*, *Ae. geniculatus*, *Ae. panbaensis*, y *Ae. cuatrimaculatus*. Por tratarse de un parásito de ciclo indirecto, la distribución geográfica de la dirofilariosis queda limitada a aquellas regiones que ofrecen condiciones ambientales favorables para el desarrollo de los hospedadores intermediarios

Entre las 27 especies reconocidas como válidas, 12 se encuentran en América, siendo *Dirofilaria immitis* la de mayor importancia y distribución geográfica, este parásito que afecta a los felinos y accidentalmente al hombre, ha sido detectado en todos los países de América con excepción de Chile, Uruguay y la Guayana Francesa.

La Dirofilariosis ha sido reportada en casi todo el mundo, sobre todo en zonas tropicales y subtropicales ribereñas con humedad constante, debido a que los climas cálidos y húmedos, brindan excelentes condiciones ecológicas para el desarrollo del mosquito vector. Pero el parásito se está adaptando a zonas de clima continental, en las que su transmisión se reduce a las estaciones templadas y cálidas.

En los gatos la enfermedad difiere sustancialmente de la de los caninos y que se produce un cuadro sobretodo pulmonar. El período prepatente puede alcanzar los 9 meses y la duración de la vida de los vermes no suele extenderse más allá de 3 años. Las migraciones aberrantes son muy frecuentes en los gatos. La forma más grave de la enfermedad se ve en respuesta a los fragmentos muertos de parásitos, en las arteriolas más pequeñas.

Los perros en relación con los gatos llegan a obtener un número menor de gusanos del corazón gracias a su tamaño siendo estos incapaces de crecer a su tamaño normal. Sin embargo, aunque los gatos son generalmente de menor tamaño que los perros y poseen vasos sanguíneos más pequeños, la presencia de hasta unos pocos gusanos puede causar grave daño pulmonar.

Algunos gatos que presentan la enfermedad del gusano del corazón suelen ser asintomáticos.

La presente propuesta de investigación tendrá como objetivo determinar la presencia de *Microfilaria immitis* en gatos que serán atendidos en las clínicas veterinarias seleccionadas en el norte y sur de la Ciudad de Guayaquil, en la zona norte tales como Clínica Veterinaria Medical Vet, Clínica Veterinaria Burgos, Clínica Veterinaria Génesis, Grupo Hospital

veterinario Ortiz, Clínica Veterinaria Guayaquil, en lo que respecta la zona sur se realizará en las siguientes clínicas veterinarias: Clínica Veterinaria Zamora, Clínica Veterinaria Cárdenas, Clínica Veterinaria Guau Guau, Clínica Veterinaria “SU MASCOTA”, Clínica Veterinaria Petit; la detección del parásito se realizará mediante el Test de Woo, esto ampliará el conocimiento que se tiene acerca de la enfermedad en los gatos, se reconocerá de una mejor manera sus manifestaciones clínicas , se verificará si existe una afinidad al sexo o edad y así se establecerá conciencia de la prevención de la misma tanto a propietarios como veterinarios.

## **1.1 Objetivo**

### **1.1.1 Objetivo general**

Determinar la prevalencia de *Microfilaria immitis* en las clínicas del Norte y Sur de la ciudad de Guayaquil.

### **1.1.2 Objetivo específico**

Identificar *Microfilarias immitis* mediante el test de Woo en pacientes atendidos en las Clínicas Veterinarias del Norte y Sur de la Ciudad de Guayaquil

Establecer si la presencia de la infección está relacionada con la edad.

Correlacionar la presencia de la *Microfilaria immitis* r con el sector de la ciudad de Guayaquil.

### **1.1.3 Pregunta de Investigación**

¿Cuál es el método de diagnóstico que se empleará para la detección de la *microfilaria inmitis*?

¿Qué factor de riesgo contribuye para la presencia de la Dirofilariosis?

¿Qué sector de la ciudad de Guayaquil presentará mayor carga parasitaria de *microfilaria inmitis*?

### **1.1.4 Hipótesis**

La presente investigación tratará de demostrar la presencia de la microfilaria en los felinos mediante el Test de Woo, es necesario anotar que el diagnóstico de la Dirofilariosis felina no es rutinario, por ende no se detectan casos, probablemente debería existir una mayor difusión de la

enfermedad a nivel de los propietarios, este estudio permitirá demostrar la presencia o ausencia de la misma, sabiendo que existe el vector artrópodo y las condiciones ideales para que se realice la transmisión

Por ende, es importante definir las limitaciones de las de las pruebas y procedimientos diagnósticos de *Dirofilariosis* en los gatos.

Probablemente, la verdadera prevalencia de la *Dirofilariosis* felina está relacionada con la elevación de la temperatura y regiones tropicales o climas cálidos, lo que coadyuva al desarrollo de la filariasis.

## **2. MARCO TEÒRICO**

### **2.1 *Dirofilaria immitis***

#### **2.1.1 Definición**

“Del latín *parasitus* (aunque con origen más remoto en un vocablo griego que significa “comensal”), un parásito de un organismo que vive a costa de otra especie. El parásito, que puede ser animal o vegetal, se alimenta del otro organismo, debilitándolo, aunque, por lo general, sin llegar a matarlo.” (Borchet, 1964).

La interacción biológica que involucra a los parásitos se conoce como parasitismo. La especie que aloja al parásito se conoce como huésped u hospedador y sufre una depauperación de su altitud reproductiva ante la acción del otro organismo que, a su vez, logra mejorar sus propias condiciones y su capacidad de supervivencia. Puede decirse, por lo tanto, que los parásitos se benefician de la asociación que establecen con el otro organismo, mientras que este se ve perjudicado por el tipo de interacción (Larousse, 2009).

#### **2.1.2 Característica de la *Dirofilaria immitis***

##### **2.1.2.1 Taxonomía**

Los filarioideos se consideran como uno de los grupos de los nematodos peor clasificados, esto debido a las diferentes formaciones morfológicas y anatómicas presentadas en su composición (Sánchez, 2006).

**Tabla 1.** Taxonomía de *Dirofilaria immitis*

<b>Phylum</b>	Nemathekmines
<b>Clase</b>	Nematoda
<b>Subclase</b>	Secermentea
<b>Familia</b>	Filoroidea
<b>Género</b>	<i>Dirofilaria</i>
<b>Especie</b>	<i>Dirofilaria immitis</i>

**Fuente:** Maia et ál., 2011

La familia filaroidea comprende a los helmintos parásitos que se localizan en las cavidades corporales, el aparato circulatorio o el tejido conectivo de vertebrados, fundamentalmente aves y mamíferos. Por lo tanto, el ciclo biológico de estos nematodos es indirecto y depende de artrópodos hematófagos para su transmisión (Sánchez, 2006).

#### **2.1.2.2 Morfología.**

*Dirofilaria immitis* es un nematodo filiforme y cilíndrico, de color blanco que posee una cutícula con estriaciones transversales y longitudinales. En su extremo anterior que no se adelgaza se encuentran: una apertura oral pequeña con labios, capsula bucal rudimentaria sin órganos de fijación, diez pequeñas papilas cefálicas, sin faringe, esófago con porción anterior muscular y posterior glandular no limitadas. El ano se ubica en posición subterminal. Presentan dimorfismo sexual marcado (Borchet, 1964).

**Hembras:** miden de 13,5 a 30cm de largo y de 1 a 1.3mm de diámetro. La vulva se encuentra ligeramente detrás del esófago (Dillon, 2000). Su extremo caudal redondeado y no enrollado. Son ovovivíparas, liberando Microfilarias a la circulación (Gómez y col., 1999).

**Machos:** son de menos tamaño, miden 9,5 a 20cm de largo, con 0,7 y 0,9 mm de diámetro. Su extremo posterior termina en espiral. Posee espículas desiguales en forma y tamaño, la derecha es corta y roma de 175

a 229  $\mu\text{m}$  de longitud y la izquierda larga y afilada de 300 a 375  $\mu\text{m}$ ., no posee gubernàculo (Kittleson, 2000).

**Microfilarias:** en promedio miden alrededor de 308  $\mu\text{m}$  de largo (con un rango de 295 a 325  $\mu\text{m}$ .) Y 5 a 7,5  $\mu\text{m}$  de ancho, fusiformes, el extremo cefàlico es ahusado y el extremo caudal puntiagudo y recto y recto, no posee vaina (Blagburn, 2010).

## **2.2 Biología de la Dirofilariosis felina**

### **2.2.1 Cuadro clínico**

#### **2.2.1.1 Ciclo de vida de *Dirofilaria immitis***

El ciclo de la dirofilariosis requiere de un mosquito hembra, que ingiera sangre de un mamífero susceptible a *D. immitis* y que tenga larvas de primer estado en circulación, denominadas microfilarias (Kienle, 2000). Una vez que el mosquito a ingerido microfilarias, migran desde el intestino al hemocele, para después desplazarse hacia los túbulos de Malpighi en 24 a 36 horas, donde penetran hacia el citoplasma de las células primarias (Lin, 1999). Los primeros 4 días el parásito se vuelve móvil, se acorta y ensancha así tomando forma de “salchicha”.

El tiempo de maduración de la larva en el mosquito depende mucho de la temperatura ambiental; entre 25 y 32°C y 60 a 90% de humedad se completa el desarrollo del micro filaria en 10 a 14 días y a 18° C demora 30 días. En zonas tropicales el proceso demora 8 a 10 días, con un mínimo de 6 días. Si la temperatura media es menos a 14° C las larvas no maduran, pero sobreviven en el mosquito invernante y completa su desarrollo cuando las temperaturas superan ese umbral (Atkins, 1994). Las larvas se desarrollan con más rapidez en algunas especies de mosquitos que en otras.

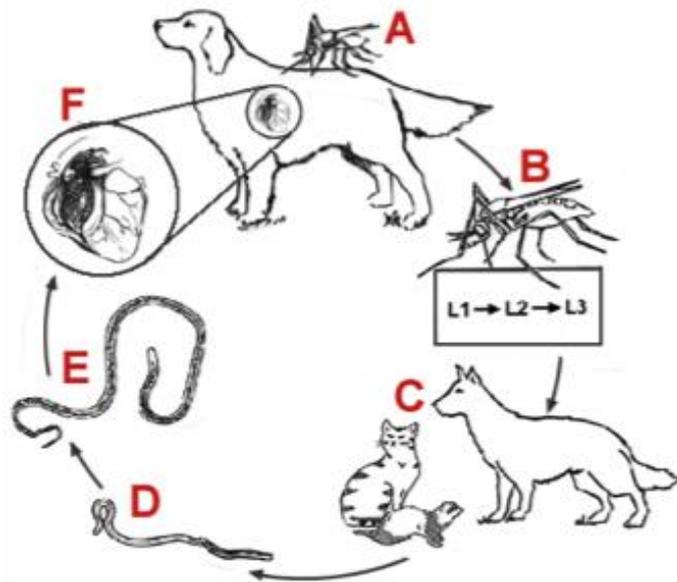
#### **2.2.1.2 Desarrollo en el mamífero hospedador**

Las larvas L3, de 1 mm de largo, penetran al mamífero a través de la perforación de la piel que provoca el mosquito, y luego migran por los tejidos a localizaciones intermedias como membranas sub-musculares, tejido subcutáneo, subserosas, tejido adiposo y ocasionalmente los músculos

(Barriga, 2002). La muda L4 ocurre entre 2 y 12 días después de la inoculación, pudiendo demorar 70 días (Hayasaki, 1999) y llega a medir 1,5mm de largo. Las L4 pueden encontrarse en los tejidos anteriormente mencionados hasta 4 meses antes de mudar a adultos jóvenes y entrar en la circulación venosa. La transformación de L4 y L5, ocurre 50 a 70 días post inoculación (Powers, 1982).

El estado larval L5 de adulto inmaduro, tiene una gran movilidad y capacidad de penetración en los tejidos, lo que explica las frecuentes localizaciones ectópicas. A los 70 a 120 días post inoculación penetra en una vena sistémica y es transportada por el torrente sanguíneo hasta las arterias pulmonares (Luebke, 1998).

**Gráfico 1.** Ciclo evolutivo de la *Dirofilaria immitis*  
***Dirofilaria immitis* Ciclo de vida**



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

### **2.2.1.3 Desarrollo de la *Microfilaria* en el mosquito:**

Las microfilarias se incuban en el mosquito por 2 semanas de desarrollo, las L3 ya infectantes, migran a través del cuerpo del mosquito hasta el espacio cefálico, llegando a las glándulas salivales y probóscide, donde aguardan a que el mosquito se alimenta (Bowman, 1999).

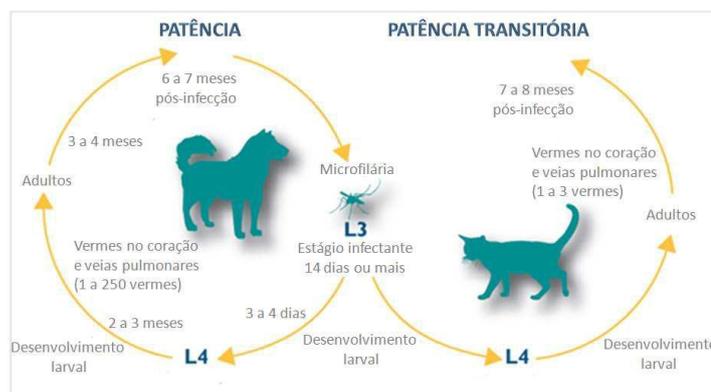
La proboscis picadora del mosquito se proyecta hacia adelante, es larga delgada y adoptada para perforar y absorber sangre. La hipofaringe posee un conducto salivar que libera anticoagulante. Las L3 de *D. immitis* atraviesan la punta del labelo, rompiendo la membrana quitinosa de la proboscis llegando, de esa forma, a la piel del nuevo huésped junto con una gota de hemolinfa que impide la desecación. Finalmente ingresan al mamífero por el canal de la picadura (Urquhart, 2001).

#### 2.2.1.4 Ciclo de vida del mosquito

Las larvas de los mosquitos son acuáticas, solo las hembras adultas absorben sangre que emplean fundamentalmente para producir huevos, los mosquitos machos no absorben sangre y por lo tanto no pican. Las hembras adultas ponen huevos en forma de balsas sobre aguas tranquilas, de ordinario cerca de la orilla. El ciclo biológico se completa de 2 a 5 semanas, dependiendo sobre todo de la temperatura (Lai, 2000).

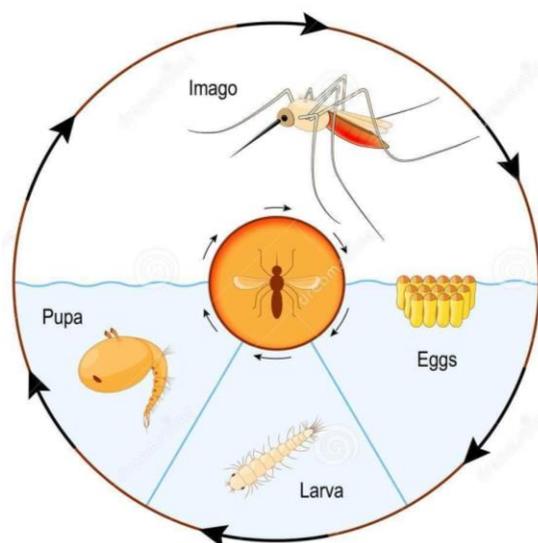
En los mosquitos, los túbulos de Malpighi desempeñan un papel central en la excreción y la regulación de iones de agua de la hemolinfa (Bradley, 1985), función similar a la que cumplen los riñones de los vertebrados. El proceso de cambio de las microfilarias, destruye las células primarias, por ello, un pequeño número de parásitos no afecta el sistema excretor de los mosquitos, por altas cargas pueden destruir los túbulos de Malpighi, dando por resultado la muerte del mosquito (Lai, 2000).

**Grafico 2.** Transmisión de la microfilaria hacia el hospedador definitivo.



**Fuente:** Adaptado de *American Heartworm Society*, 2012.

**Gráfico 3.** Ciclo Biológico del Mosquito



**Fuente:** Miller, 1999.

## **2.3 Hospedador Intermediario**

### **2.3.1 Vector Artrópodo**

Datos sobre la existencia de vectores, su susceptibilidad al parásito, su patrón de actividad (diurna o nocturna) y su atracción por diferentes vertebrados (animales u hombre) son muy importantes para evaluar el riesgo de transmisión de enfermedades vectoriales, como en el caso de enfermedad del gusano del corazón (Poppert, S., Hodapp, M., Krueger, A., Hegasy, G., Niesen, W.-D., Kern, W. V., & Tannich, E., 2009).

Esta información también permite definir la estación de riesgo de transmisión de la enfermedad según la disponibilidad de vectores. Se realizaron estudios sobre la captura de mosquitos utilizando animales vertebrados como señuelos en diferentes países como Estados Unidos, Italia y Brasil e identificados como posibles vectores las especies *Cx. erraticus*, *Cx. modestus*, *Cx. nigripalpis*, *Cx. pipiens*, *Cx. quinquefasciatus*, *Cx. theileri*, *Ae. canadensis*, *Ae. caspius*, *Ae. insoportables*, *Ae. scapularis*, *Ae. sierrensis*, *Ae. sollicitans*, *Ae. stimulans*, *Ae. taeniorhynchus*, *Ae. trivittatus*, *Ae. vexans*, *Ae. albopictus*, *Ae. caspius* y *An. maculipennis*

Estudios realizados con PCR confirmó que la especie *Ae. albopictus*, *Cx. pipiens* y *An. maculipennis* actúan como vectores naturales de *D. immitis*

y *D. repens*. El comportamiento de la especie *Cq. richiardii* como el vector de *D. immitis* es un hecho casi concreto. Existe la posibilidad de que otras especies como *Cx. modestus*, *Cx. torrentium*, *Ae. punctor*, *Ae. cinereus*, *Ae. detritus* y *Ae. geniculatus* también actúan como vectores, porque se encontraron larvas de *D. immitis* en su abdomen. Su papel real como transmisores de la enfermedad, sin embargo, necesita más estudios adicional (ANYANWU et al., 2000; CANCRINI & GABRIELLI, 2007).

### 2.3.2 Datos de campo de mosquitos infectados de *Dirofilariosis* en América Latina

**Tabla 2.** Prevalencia de *Dirofilaria immitis* en distintas especies de mosquitos encontradas con infección natural es estudios de campo

	<b>% de mosquitos infectados</b>	<b>País</b>	<b>Referencia</b>
<i>Aedes aegypti</i>	2,2*	Argentina	Vezzani et al. (2011)
	0,2	Argentina	Vezzani et al. (2006)
<i>Aedes scapularis</i>	1,8*	Brasil	Labarthe et al. (1998)
<i>Aedes taeniorhynchus wiedemann</i>	3	Brasil	Labarthe et al. (1998)
<i>Culex quinquefasciatus</i>	0,9	Brasil	Labarthe et al. (1998)
<i>Culex pipiens (complejo)</i>	0,3	Argentina	Vezzani et al. (2006)
	0,7*	Argentina	Vezzani et al. (2011)

<b><i>Culex declarator</i></b>	0,3	Brasil	Labarthe et al. (1998)
<b><i>Culex saltanensis</i></b>	5,9	Brasil	Labarthe et al. (1998)
<b><i>Wyeomyia bourrouli luts</i></b>	2,3	Brasil	Labarthe et al. (1998)

**Fuente:** Chipana, C., Chávez, A. V., Casas, E. y Suárez, F. (2004).

Respecto a la Dirofilariosis, en Sudamérica básicamente la infección está ampliamente distribuida y documentada durante las últimas décadas en Brasil, Argentina, Perú y Colombia. Además, algunos registros históricos sugieren su presencia en Venezuela, Surinam, Guayana y Paraguay. Más recientemente, la *dirofilariosis* por *D. immitis* fue confirmada en Venezuela, Bolivia y Ecuador, tanto en el archipiélago de Galápagos como en territorio continental (Miguel, María., & Hartfiel, L. 2019).

### **2.3.3 La especie animal**

El principal hospedador definitivo y reservorio de la dirofilariosis es el perro, pero otros cánidos silvestres tienen importancia en la transmisión, asegurando la permanencia de la enfermedad en zonas endémicas, a pesar de que los perros domésticos reciban la medicación preventiva (Donahoe, 1975).

#### **Gatos**

Si bien los gatos son hospedadores susceptibles, son más resistentes que los perros a la infección por *Dirofilaria immitis* adulta. Cuando se inyectan 100 larvas L<sub>3</sub> a perros no expuestos anteriormente a Dirofilariosis, casi el 100% de ellos desarrolla, como media, unos 60 gusanos adultos; sin embargo, en gatos, aproximadamente el 75% de ellos desarrolla entre 3 a 10 gusanos adultos. (American Heartworm Society, 2014).

### **2.3.4 Tiempo de presentación de los síntomas en perros y gatos**

En los perros se ha observado que la edad es un factor de alto riesgo en la categoría de 4 a 8 años (Rosa y col., 2002). La incidencia de infección

aumenta con la edad, inicialmente la infección no presenta sintomatología y esta empieza a mostrarse en cuadros avanzados de la enfermedad. Los síntomas van apareciendo progresivamente y generalmente no se evidencian hasta pasados varios años desde la infección. La tos no productiva y crónica, que se acentúa después del ejercicio, es el síntoma habitual en perros afectados, junto con disnea o taquipnea, intolerancia al ejercicio, pérdida de peso y síncope. (Carretón *et al.*, 2012).

Los gatos presentan síntomas generales, como letargo o pérdida de peso. Síntomas respiratorios similares a los del asma: dificultad respiratoria, jadeo, respiración con la boca abierta y tos. Síntomas gastrointestinales, especialmente vómitos (de comida o espumosos). Estos síntomas son generalmente de duración corta, y pueden desaparecer a pesar de la persistencia de la infección, ya que los gatos parecen tolerar la enfermedad sin efectos patológicos aparentes. Si los gusanos adultos (en el caso de que las larvas hayan sido capaces de madurar hasta la forma adulta) empiezan a morir, pueden causar la aparición brusca de síntomas clínicos como convulsiones, taquicardia, síncope y, posiblemente, muerte súbita (Kassai, Tibor, 2002).

### 2.3.5 Tipos de infestación

**Tabla 3.** Cuadro comparativo de la infestación por formas inmaduras y formas maduras.

<b>Cuadro comparativo de la infestación por formas inmaduras (SDRA/HARD) y formas adultas (Dirofilariosis crónica)</b>		
	<b>Formas inmaduras (SDRA/HARD)</b>	<b>Formas adultas (Dirofilariosis crónica)</b>
<b>Inicio de signos clínicos</b>	Tres meses pos infestación	Siete meses pos infestación
<b>Etiología</b>	Llegada y muerte de filarias juveniles	Respuesta vascular y parenquimatosa pulmonar a la

		presencia y muerte de filarias adultas.
<b>Signos clínicos</b>	Respiratorios (disnea, tos) que se confunden con asma felino  Gastrointestinales (vómitos)	Respiratorios (disnea, tos y hemoptosis)  Gastrointestinales (vómitos y diarreas)  Neurológicos  Cardiacos
<b>Diagnóstico</b>	Presuntivo  Evaluar índice de sospecha mediante test de anticuerpos y radiografía torácica	Test de antígenos  Ecocardiografías  El diagnóstico definitivo no siempre es posible
<b>Radiología torácica</b>	Patrón bronco intersticial	Patrón bronco intersticial  Aumento de tamaño de las arterias pulmonares

**FUENTE:** Navarro, J. y Triana, J. A., 2003.

#### **2.4 Interacción con *Wolbachia***

Existen evidencias de que en gatos con *Dirofilariosis* se produce una fuerte respuesta inmunológica contra *Wolbachia*, lo que sugiere que esta bacteria juega un importante papel en las reacciones inflamatorias que caracterizan esta enfermedad en la especie felina (American Heartworm Society, 2014).

## **2.5 Signos clínicos**

Durante los seis a siete meses de periodo pre patente no presentan ningún signo clínico, ya que los vermes mudan y migran sin causar disturbio. La Dirofilariosis clínica demora en desarrollarse, por lo que la sintomatología se presenta en animales mayores de un año de edad, aunque en general no se hacen evidentes hasta varios años después (Bowman, 1999).

Muchos gatos toleran su infección sin ningún signo clínico perceptible, o con signos que solo se manifiestan de forma transitoria. Los signos clínicos asociados con la Dirofilariosis felina pueden ser leves e inespecíficos, o se manifiesta una sintomatología predominante respiratoria, síntomas gastrointestinales u ocasionalmente neurológicos, y se presentan de forma crónica o aguda (American Heartworm society, 2014).

Es un complejo patológico subclínico, produciendo desde una obstrucción por un desorden vascular pulmonar con complicaciones por enfermedades clínicamente significativas del corazón, pulmón, hígado, riñón y conducto torácico, hasta signos del sistema nerviosos central (Montoya-Alonso et al., 2011).

### **2.5.1 Respiratorios**

Los que aparecen con mayor frecuencia son los característicos de enfermedad respiratoria crónica; disnea, taquipnea y tos intermitente (Winter, 1959).

### **2.5.2 Gastrointestinales**

Dentro de los signos gastrointestinales, el vómito persistente no relacionado con la comida es el que aparece con mayor frecuencia y, en muchas ocasiones, es el único que podemos observar. Algunos gatos pueden presentar anorexia y pérdida de peso (Polizopoulou y col., 2000).

### **2.5.3 Neurológicos**

Los gatos infestados también pueden presentar signos neurológicos (convulsiones, ataxia, ceguera o síndrome vestibular) asociados a migraciones larvarias en el sistema nervioso central. Otros menos frecuentes

se han descrito, además, otros signos clínicos menos frecuentes como ascitis, soplo sistólico, hidrotórax o neumotórax. Como se ha comentado, tampoco es frecuente que se produzca una insuficiencia cardiaca congestiva derecha o un síndrome de la vena cava y, en ocasiones, la muerte súbita puede ser el único síntoma que muestre un gato infestado. (American Heartworm Society, 2014)

## **2.6 Factores de riesgo**

### **2.6.1 Infección relacionada con el hospedador**

La población de mayor riesgo es la sometida a constantes contactos con el mosquito vector, como el caso de gatos no controlados, sin cobijo permanente. La mayoría de los gatos viven en el exterior, de este modo interactúan con varios factores. La longitud del pelaje no parece influir, tomando en cuenta que los mosquitos son capaces de succionar sangre a través de la ropa en los humanos (Kittleson, 2000).

Tampoco se ha demostrado ninguna predisposición por sexo en la seropositividad por anticuerpos anti-*D immitis* en poblaciones de gatos expuestos de forma natural, como tampoco se ha demostrado ninguna preferencia por ninguno de los sexos por parte del mosquito vector, aunque algunos datos sugieren una tendencia hacia los gatos hembras (American Heartworm Society, 2014).

En un estudio realizado en la isla de Gran Canaria los datos confirmaron la prevalencia en la población canina en general (19 %), con una prevalencia considerablemente mayor (43 %) en la raza autóctona de sabueso canario. La prevalencia en la población felina (33 %) es mayor que la de la población canina, y se confirma la existencia de anticuerpos específicos contra *Dirofilaria immitis* en los habitantes de la isla de Gran Canaria (12%). Tanto en gatos como en humanos, la prevalencia, según las diferentes áreas climáticas de la isla, está relacionada con la prevalencia de *D. immitis* en perros en la misma área (Montoya-Alonso et al., 2011).

Estudios realizados en Madrid, se muestrearon a 531 gatos, procedentes de animales del área metropolitana de Madrid y zonas

adyacentes. La prevalencia de *D. immitis* en la población felina, el 0.2 % fueron positivos a la prueba de detección de antígeno y el 7.3 % fueron seropositivos tanto a anti- *D. immitis* y *Wolbachia*, que demuestran la presencia de *D. immitis* en gatos en Madrid. Los gatos seropositivos estaban presentes en las mismas áreas donde se encontraron perros positivos. La infección se encontró en el 6.7 % de los gatos <1 año de edad, lo que también indica que se deben implementar las campañas de prevención temprana en cachorros de gatos (Montoya et al.,2017).

## **2.7 Diagnóstico**

El diagnóstico de la infección en gatos, se basa en la identificación de microfilarias de *D. Immitis* en una muestra de sangre o en la detección de antígenos del parásito adulto en sangre, suero o plasma, incluye siempre un examen físico. Ocasionalmente se llega al diagnóstico mediante la detección de cambio radiográficos típicos o mediante la identificación de filarias en la ecografía. Un resultado positivo en cualquier de estas pruebas lleva a un diagnóstico positivo de la enfermedad (Frank y col., 1998).

La Dirofilariosis oculta, representa una porción significativa de las infecciones que ocurren naturalmente, esta presentación se debe diagnosticar mediante técnicas serológicas y basadas en evidencias radiográficas (Dillon, 2000). La interpretación de resultados, en especial los de inmunodiagnóstico, debe considerar el impacto de la sensibilidad, especificidad y prevalencia de la verdadera tasa de infección en la zona (Rawling y Calvert, 1997).

### **2.7.1 Examen físico y anamnesis**

Dirofilariosis, podría sospecharse en gatos que viven en áreas endémicas, con alteraciones en el aparato respiratorio como tos crónica, disnea de esfuerzo o intolerancia al ejercicio, estertores, hemoptisis y alteraciones cardiovasculares como lipotimias o soplos cardiacos (Barriga, 2002).

### **2.7.2 Anamnesis**

La anamnesis se realiza de acuerdo a los signos clínicos que indica el dueño, se debe saber si sufre patologías respiratorias y si los signos aumentan (Minovich, F. G. 2017).

## **2.8 Pruebas de gabinete**

### **2.8.1 Test de Woo**

Consiste en la misma técnica del micro hematocrito. Se utiliza para diagnosticar parásitos con movimiento propio. El procedimiento consiste en observar los movimientos de las microfilaria en la interface celular, en los espacios del plasma en un capilar de micro hematocrito (American Heartworm Society, 2014)

De acuerdo a (Pérez Zumaya, 2013, p. 48-49), el procedimiento ayuda no solo a descubrir microfilaria, 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 micro hematocrito

Se incluye la plastilina en la parte inferior, luego se inserta en la centrifugadora a 3 500 rpm en un tiempo de cinco a diez minutos y luego de esto, podremos observar las microfilaria en el espacio intracelular del plasma. Para la detección de parásitos sanguíneos como la microfilaria se busca en el nivel de la capa flogística (G.Blanco y plasma), se rompe el capilar a esa altura se vacía un poco el contenido y posteriormente se observa al microscopio (Pérez Zumaya, 2013, p. 48-49).

### **2.8.2 Observación directa en sangre**

La probabilidad de encontrar microfilaria se relaciona directamente con la gravedad de la infección, pero el número de las circulantes no guarda relación con la cifra de vermes adultos (Fernández de Araoz, Uceda, Gallegos González, & González, 2015).

La observación directa es un método sencillo que consiste en poner una gota de sangre sobre una lámina portaobjetos examinándose la muestra directamente al microscopio. Se observan las microfilaria moviéndose activamente en forma giratoria entre los hematíes. Las larvas de *Dipetalonema reconditum* avanzan a través del campo y las larvas de *Dirofilaria immitis* tienden a girar en el mismo lugar. Este tipo de diagnóstico no es muy sensitivo y no permite identificar el tipo de microfilaria por su morfología (Soulsby, 1997; Johnstone et al, 2017).

Para el estudio de microfilaria en sangre, con el propósito de aumentar la sensibilidad del examen, es conveniente realizar la extracción al paciente entre las 11 y 13 h (día) (Francesc Zarzuela, Serre, & Gómez, 2015)

### **2.8.3 Detección de microfilaria**

La identificación de microfilaria es útil para detectar animales que son negativos al test serológico. Los animales positivos a microfilaria de *D. immitis* siempre se deben tratar con el objeto de eliminar reservorios y previo a instaurar un tratamiento profiláctico (Ferrer y col., 2002).

El diagnóstico de *Dirofilaria felina* es más impreciso que en la especie canina y podría pasarse por alto fácilmente. Es fundamental ser consciente de la existencia de la enfermedad. El camino hacia el diagnóstico conlleva realizar múltiples pruebas de diagnóstico, algunas de las cuales deben repetirse en varias ocasiones. De ellas, las más útiles para confirmar el diagnóstico son la serología, la radiografía torácica y ecocardiografía (Ferrer y col., 2002).

### **2.8.4 Test de detección de antígenos**

El test de antígenos es la prueba diagnóstica de referencia en la *Dirofilariosis* canina pero, debido a que con frecuencia los gatos presentan infecciones sintomáticas con gusanos inmaduros, no se puede confiar en

ningún test de antígeno que se encuentre disponible en la actualidad para descartar la *Dirofilariosis felina*.

### **2.8.5 Test de anticuerpos**

La ventaja de este test es detectar la infección a partir de los 2 meses. Sin embargo, los test de anticuerpos no indican que exista una infección continuada, sino únicamente que esta se ha producida.

### **2.8.6 Pruebas serológicas**

La interpretación de los resultados de la serología de anticuerpos y antígenos es complicada y se debe poseer conocimientos de las limitaciones para poder interpretarlas adecuadamente. El test de antígeno es la prueba diagnóstica de referencia en *Dirofilariosis canina*, pero, con frecuencia los gatos presentan infecciones sintomáticas con gusanos inmaduros, no se puede confiar en ninguno de los test de antígeno actuales para descartar *Dirofilariosis felina* (American Heartworm Society, 2014).

### **2.8.7 Pruebas de Imagenología.**

#### ***2.8.7.1 Radiografía torácica***

Las radiografías pueden proporcionar imágenes claras, dando indicio de *Dirofilariosis felina* y resulta de gran valor para evaluar la gravedad de la enfermedad, así como monitorizar su evolución o involución. Al igual que los perros, los aspectos radiográficos más característicos de la *Dirofilariosis* en los gatos consisten en una dilatación, a veces sutil, de las principales arterias pulmonares lobares y periféricas caracterizado por una reducción de la luz, y algunas veces tortuosidad y terminación de forma brusca de las ramas caudales (Miller, 1999).

La dilatación del segmento de la arteria pulmonar principal podría ocurrir en gatos muy infectados, pero no es fiable porque la mayoría de los gatos no desarrolla hipertensión pulmonar y porque la arteria principal está ensombrecida por la silueta cardiaca. La silueta cardiaca rara vez se agranda. Otros hallazgos a nivel pulmonar generalmente son la hiperinflación de los pulmones con aplanamiento del diafragma, radio densidades parenquimatosas focales, lóbulos pulmonares consolidados, efusión pleural y neumotórax. En algunos casos de *dirofilariosis felina*, las

radiografías torácicas no proporcionar ninguna evidencia de infección (Kittleson y Kienle, 2000).

Aproximadamente la mitad de los gatos sospechosos de dirofilariosis, según la historia clínica y la sintomatología, muestran aspectos radiográficos indicativos de dirofilariosis felina. Además, alrededor de la mitad de los gatos, dilatación de las arterias pulmonares, indicativo de Dirofilariosis felina, son positivos a anticuerpos (Rawling y Calvert, 1997).

#### **2.8.7.2 Ecocardiografía**

Las cámaras cardíacas del lado derecho felino pueden examinarse completamente mediante ultrasonografía bidimensional. También puede acceder de forma limitada a la arteria pulmonar principal, a un largo segmento de la arteria pulmonar derecha y una pequeña porción izquierda. Aunque las *Dirofilaria* suelen encontrarse en la arteria pulmonar principal y en la rama local derecha (Rawling y Calvert, 1997).

El cuerpo de una *Dirofilaria* adulta es altamente eco génico y produce imágenes lineales, paralelas, segmentadas y cortas, donde el plano de la imagen secciona transversalmente el cuerpo del parásito. Por lo tanto, hay mayores posibilidades encontrar en los perros *Dirofilaria* que se extiendan desde las ramas periféricas hasta los segmentos proximales, donde pueden visualizarse (Borgarellu y col., 1997).

#### **2.8.7.3 Confirmación por necropsia**

El diagnóstico ante-mortem de la Dirofilariosis puede ser difícil de realizar, y por tal motivo se debe intentar confirmar mediante necropsia en aquellos gatos en los que se sospecha que han muerto a causa de la enfermedad, o cuando la causa de la muerte no haya sido determinada. Se debe llevar a cabo una revisión completa de la vena cava, del lado derecho del corazón y de las arterias pulmonares ya que uno o dos gusanos podrían pasarse por alto, especialmente si fueran gusanos inmaduros o si estuvieran muertos o fragmentados. Ocasionalmente la dirofilaria están restringidas a localizaciones ectópicas, también se debe examinar detenidamente las

arterias sistémicas, cavidades corporales y, cuando hubiera signos neurológicos, el cerebro y la médula espinal (Gómez y col., 1999).

## **2.9 Diagnóstico diferencial**

### **2.9.1 D. reconditum**

Se desplaza con movimientos ondulantes lentos y uniformes. El extremo anterior mantiene el mismo diámetro a lo largo del cuerpo, tienen el extremo anterior romo, cuerpo curvado en forma de media luna y extremo posterior curvado como gancho (Boch y Supperer, 1982).

El criterio diferencial morfo métrico más rápido, fácil y viable, es el gancho cefálico mucho mayor en *D. reconditum*, el cual es claramente visible en preparaciones obtenidas por la técnica de Knott a un aumento x 40 de cualquier microscopio moderno normal (Georgi y Georgi, 1994; Bowman y Lin, 1999).

### **2.9.2 D. repens**

*Dirofilaria repens* es un nematodo filaria que afecta a los perros y otros carnívoros. Se han notificado infecciones en varias regiones del mundo, principalmente en África, Asia y Europa. Al igual que en otras especies de filarias, los mosquitos transmiten microfilarias infecciosas, que se convierten en microfilarias fértiles en el huésped definitivo (Poppert, S., Hodapp, M., Krueger, A., Hegasy, G., Niesen, W.-D., Kern, W. V., & Tannich, E. 2009).

### **2.9.3 D. dracunculoides**

Miden de 24 a 40 mm de largo por 0.1 a 0.2 mm de ancho los machos. Las hembras miden entre 32 y 60 mm de largo por 0.26 a 0.30 mm de ancho. Es frecuente observarlas en la cavidad peritoneal de algunos perros (Rodríguez, 1990).

### **2.9.4 D. conjunctivae**

Se ha visto afectando al hombre en numerosas ocasiones en diversos países de Europa, Asia, África, además de EE.UU. y Canadá. Es un parásito natural de animales que provoca daños oculares y a nivel del tejido celular subcutáneo de brazos, mamas, labio superior, escroto y piernas (Fallah, 2010).

### **2.9.5 D. tenius**

Es un parásito subcutáneo de mapaches y ratones en EE.UU.; posee periodicidad nocturna y es causante de Dirofilariosis subcutánea en humanos (González Cappa, 2012).

### **2.9.6 D. ursi**

Es un parásito común de los tejidos subcutáneos de osos en Japón, Canadá y el norte de EE.UU. los vectores que lo transmiten son moscas negras (*Simuliidae*). Provoca Dirofilariosis subcutánea (OMS, 2017).

### **2.9.7 D. lutrae**

Parásito subcutáneo de la nutria americana y de gatos monteses norteamericanos (OPS, OMS, ACIDI/CIDA., 2011).

### **2.9.8 D. striata y D. subdermata**

Reportadas muy recientemente, las infecciones filariásicas zoonóticas ocurren de forma esporádica, con microfilarias que de forma ordinaria parasitan a otros animales y han sido registradas en muchas partes del mundo (OMS; OPS, 2014).

## **2.10 Tratamiento**

### **2.10.1 Médico**

Si un gato no muestra ningún signo clínico a pesar de existir evidencias radiográficas como alteraciones de la vasculatura pulmonar/ enfermedad pulmonar intersticial consistentes con dirofilariosis felina, es prudente dejar pasar un tiempo para permitir una posible cura espontánea (Dillon, 2000).

La prednisona a dosis decrecientes suele ser un tratamiento eficaz para gatos infectados con evidencias radiográficas de enfermedad pulmonar, sean o no sintomáticos. La prednisona también debe administrarse cuando el gato positivo a anticuerpos y/o antígenos. La dosis empírica oral es de 2mg/kg de peso corporal/día, reduciendo de forma gradual hasta 0,5 mg/kg cada dos días durante 2 semanas, y luego reducir las dosis hasta suspender la medicación al cabo de 2 semanas (Georgi, 1994).

El tratamiento adulticida no se recomienda en gatos debido a la alta tasa de mortalidad que produce, por fenómenos de trombo embolismo

pulmonar y reacciones de tipo anafiláctico derivadas de la muerte de los parásitos, hasta la fecha no hay resultados de estudios que indiquen que el tratamiento adulticida aumente la supervivencia de gatos infestados. Sin embargo, en todos los casos se debe administrar tratamiento preventivo para evitar infestaciones (MSD; Animal Health, 2017).

#### **2.10.1.1 Diferencia de tratamiento adulticida con los perros**

##### **•Día 0**

Diagnóstico positivo

Restricción de ejercicios

Administrar prednisona (0,5 mg/kg BID (dos vez al día) 1ª semana; 0,5 mg/kg SID (una vez al día) 2ª semana; 0,5 mg/kg cada 2 días durante la 3ª y 4ª semana).

##### **•Día 1**

Administrar preventivos de Dirofilariosis

Animal bajo observación durante periodo mínimo de 8 horas.

##### **•Día 1 – 28**

Doxiciclina 10 mg/kg BID durante 4 semanas.

##### **•Día 30**

Administrar preventivos de Dirofilariosis

##### **•Día 60**

Primera inyección de melarsomisa 2.5 mg/kg IM.

##### **•Día 90**

Segunda inyección de melarsomisa 2,5 mg/kg IM.

##### **•Día 91**

Tercera inyección de melarsomisa 2,5 mg/kg IM.

Si es necesario, repetir el protocolo de administración de prednisona.

##### **•Día 120**

Evaluar la presencia de microfilarias.

Si es positivo, administrar 30 días doxiciclina y repetir la prueba en 30 días.

##### **•Día 121**

Test de antígenos a los 6 meses tras finalizar el tratamiento.

(American Heartworm Society, 2014).

### **2.10.2 Quirúrgico**

Es preferible extraer las *Dirofilaria* en lugar de destruirlas *in situ*. Se logra con éxito introduciendo hilos en cepillo, caracteres tipo canasta o en forma de lazo, mediante venotomía yugular derecha, o tras una toracotomía izquierda se pueden insertar fórceps alligator a través de una incisión en bolsa de tabaco del ventrículo derecho (American Heartworm Society, 2014).

Aunque pudiera no ser posible la extracción de todos los gusanos, la opción quirúrgica quizá sea una alternativa razonable al tratamiento sintomático o tratamiento adulticida de gatos que están altamente infectados en condiciones críticas (Litster & Atwell, 2008).

#### **2.10.2.1 Consideraciones adicionales acerca de la terapia adulticida**

La mayoría de los nematodos, incluyendo la *Dirofilaria immitis*, albergan bacterias gran-negativas intracelulares, pertenecientes al género *Wolbachia* (*Rickettsiales*). En infecciones con otros parásitos filiares, se ha visto que el tratamiento con tetraciclinas durante el primer mes de infección es letal para algunas filarias que albergan *Wolbachia*, pero no para las filarias que no albergan esta bacteria, y además se suprime la microfilaremia en las filarias portadoras de *Wolbachia*. (American Heartworm Society, 2014)

Estudios recientes demuestran que una proteína principal de superficie de *Wolbachia* (WSP) induce una respuesta IgG específica en los hospedadores infectados de *D. immitis*. Se ha planteado la hipótesis de que la *Wolbachia* podría contribuir a la inflamación pulmonar y renal a través de la proteína de superficie WSP, independientemente de su componente endotóxico (American Heartworm Society, 2014).

### **2.11 Prevención**

El tratamiento preventivo se debe realizar desde el comienzo de la época de vuelo de los mosquitos vectores hasta 1 a 2 meses después de su desaparición. En este período pueden ser muy diferentes unas zonas a otras. (Gómez y col., 1999).

Productos como el Dieticarbamicin, Ivermectina, Milbermecina y la Selamectina, además de ser preventivos contra la *Dirofilaria immitis*, actúa contra otros parásitos como: *Toxocara canis*, *Ancilostoma caninum*, *Uncinaria stenocephala*, entre otros (Blagburn, 2002).

### **2.12 Epidemiología de la Dirofilariosis**

Algunos de los factores más importantes en la diseminación de las Dirofilariosis dependen del hospedador y otros del vector. Los factores propios del hospedador incluyen una elevada densidad de perros en áreas donde los vectores están presentes, el prolongado periodo de patencia de hasta cinco años durante los cuales están presentes las Microfilarias circundantes y la ausencia de una respuesta inmune eficaz frente a los parásitos establecidos (Urquhart, 2001).

Los factores dependientes del vector que incluyen la ubicuidad de los mosquitos que actúan como hospedadores intermediarios, la capacidad para incrementar rápidamente su población y el breve periodo necesario para el desarrollo de las microfilaria hasta larva 3. Un factor muy importante para el desarrollo de la enfermedad es la temperatura, ya que para que se desarrolle la larva L3 de *D. immitis* en los mosquitos, se necesita una temperatura de 27 °C por 2 semanas, no se observa desarrollo a 14 °C. Existen 4 razones que pueden explicar la viabilidad de la enfermedad en el tiempo:

- Población de hospederos susceptibles.
- Reservorios de la enfermedad.
- Población de hospederos intermediarios.
- Clima propicio para el desarrollo del parásito.

(MSD; Animal Health, 2017).

Los cambios medioambientales, tanto el cambio climático natural como aquellos provocados por los seres humanos, y el desplazamiento de animales han aumentado el potencial de infección por dirofilariosis. El desarrollo urbanístico comercial y residencial ha conducido a la expansión y

aumento de la prevalencia de dirofilariosis debido a alteraciones en el drenaje de terrenos no urbanizados y al suministro de fuentes de agua en nuevos asentamientos urbanos (Barcad y Said, 2010).

La duración de la estación de transmisión de la dirofilariosis en las latitudes de clima templado depende necesariamente de la acumulación del calor suficiente para incubar las larvas hasta alcanzar la fase infecciosa del mosquito. Si bien las predicciones de transmisión basadas en modelos que emplean datos climáticos resultan académicamente atractivas, habitualmente dejan de tener en consideración factores de gran importancia, como puede ser la influencia del microclima, los hábitos y adaptaciones biológicas únicas de los mosquitos vectores, las variaciones en el tiempo de desarrollo larvario, las expectativas de vida del mosquito, las fluctuaciones de la temperatura de un año a otros, y el cambio climático global (Harrison, 2015).

### **2.13 Cadena de transmisión**

El ciclo de la filaria comienza cuando el mosquito pica a un perro infectado y adquiere la microfilaria que está en la sangre del perro. El mosquito luego sirve como huésped intermediario para el futuro desarrollo de los parásitos. Después de 10 a 15 días, la microfilaria pasa a la saliva del mosquito. En esta etapa se llama larva infecciosa, esta madurara luego de reingresar en los hospederos como el canino. Entonces, cuando el mosquito pica a otro perro, las larvas entran a través de la herida del pinchazo producido por el insecto, después de tres o cuatro meses, migran al corazón donde se desarrollan en adultos sexualmente maduros (Quiroz, 1994).

La *D. immitis* se completa en dos hospedadores: uno definitivo vertebrado, que actúa como reservorio, y otro intermediario, que lo hace como vector, los hospedadores definitivos son caninos y félidos domésticos (Genchi et al., 2001).

El reservorio principal es el perro, aunque existen otras especies como osos, jaguares y tigres que pueden albergar también el parásito. El hombre puede ser hospedador de *D. immitis*, aunque el parásito no llega a completar su desarrollo (Simón et al., 2001).

La acción vectorial es ejercida por mosquitos culícidos pertenecientes a los géneros *Culex*, *Aedes*, *Anopheles*, *Culiseta* y *Coquillettidia*, entre otros, al menos 70 especies son consideradas vectores potenciales de *D. immitis*, aunque, la capacidad vectorial real se ha demostrado en muchas menos (Marks & Bloomfield, 1998).

El gato es un hospedador menos susceptible y más resistente que el perro, la carga parasitaria suele ser muy baja (de 1 a 3 vermes por término medio) y el periodo de maduración se alarga considerablemente (hasta 7-8 meses). La microfilaremia es transitoria y de baja intensidad en las infecciones experimentales, mientras que las infecciones naturales son microfilaremia la mayoría de las veces (Venco & Vezzoni, 2001).

El hombre se infecta de la misma manera que los reservorios animales. No obstante, al no existir una completa adaptación parásito/hospedador, los vermes no completan, habitualmente, su desarrollo. Las interacciones entre salud humana y animal no son una novedad. Pero el alcance, la magnitud y las repercusiones mundiales de las zoonosis que se enfrentan actualmente no tienen precedentes históricos, y se debe tener presente que la lucha contra la zoonosis comienza por la eliminación del agente patógeno en su fuente animal de infección. Este hecho confiere un papel destacado, tanto en el plano nacional como en el internacional, a los servicios veterinarios, los veterinarios, los criadores, los responsables de la fauna salvaje y la Oficina Internacional de Epizootias (OIE) Organización Mundial de Salud Animal (Vallat, 2004).

#### **2.14 Zoonosis**

La dirofilariosis es transmitida por mosquitos de los géneros *Aedes*, *Anopheles*, *Culex* y *Taeniorhynchus*, pudiendo eventualmente afectar al hombre, quien actúa como un hospedador accidental. La transmisión es biológica por vectores, es decir, a través de invertebrados hacia animales vertebrados o hacia el hombre (Martin et ál., 1997; Genchi, 1993).

Se han diagnosticado más de ochenta casos de filariosis pulmonar en humanos causados por *Dirofilaria immitis*, la mayoría de ellos en el sudeste

de los Estados Unidos, veinte casos en Australia y diez casos en Japón (Levine et ál., 1980).

La mayor parte de los infestados son asintomáticos, pero en los casos sintomáticos se observa tos y dolor torácico durante un mes o más y, en ocasiones, hemoptisis, fiebre, malestar, escalofríos y mialgias. La lesión pulmonar solo se descubre al practicarse un examen radiológico por diferentes motivos, o por una lobectomía pulmonar realizada al sospechase un tumor maligno (Kirk, 1994).

Aunque benigna, esta zoonosis representa un problema médico ya que produce síntomas que pueden confundirse con neoplasias y, por tanto, se puede someter a los pacientes a cirugías torácicas innecesarias (Rodríguez et ál, 1995).

### **2.15 Salud pública**

El reservorio principal de *Dirofilaria immitis* y la transmisión se realiza por mosquitos infectados en general las especies Aedes que salen por la tarde, Culex que salen por la mañana y Anpheles y donde el hombre se infecta accidentalmente. Después de que la persona es inoculada por el mosquito con larvas en tercer estadio, la mayoría de ellas mueren en el tejido subcutáneo y embolizan hacia el pulmón con liberación de antígenos, produciendo endarteritis y del consecuente infarto pulmonar distal. Los síntomas son: dolor retro esternal durante un mes, tos, hemoptisis, fiebre, malestar y escalofríos. La eosinofilia es poco frecuente. Se observa lesión nodular y circunscrita (forma de moneda) de 1 a 4 cm de diámetro que se identifica en radiografía de tórax (Riache y col., 2000; Meneses y col., 2000; Parker y col., 2000; Meter y col., 2000).

En Latino América, Chile es el único país que se encuentra libre de infección, pero se han presentado casos clínicos en animales procedentes o que estuvieron una estadía en un país vecino, especialmente Argentina. Dichos casos ofrecen bastante dificultad diagnóstica a los Médicos Veterinarios clínicos, debido al poco conocimiento que tienen de esta parasitosis y a que la signología es muy similar a otras patologías (Levine et ál., 1980).

### **2.16 Importancia de la enfermedad**

La dirofilariosis es una zoonosis causada por nematodos del género *Dirofilaria*. Es una enfermedad rara en la práctica clínica, en especial porque no causa problemas importantes a los pacientes, pero es importante tenerla en cuenta para no confundirla con procesos infecciosos de carácter granulomatoso o con cuadros de vasculitis (Riachi y col., 2000).

En América del Sur, la dirofilariosis cardiopulmonar se ha detectado en Argentina, Brasil, Colombia y México, con prevalencias muy variables en las diferentes regiones de cada país. En cuanto a dirofilariosis humanas, con la excepción de los casos clínicos publicados en Brasil, poco se sabe acerca de la extensión de la infección en América del Sur (Theis et ál, 2001).

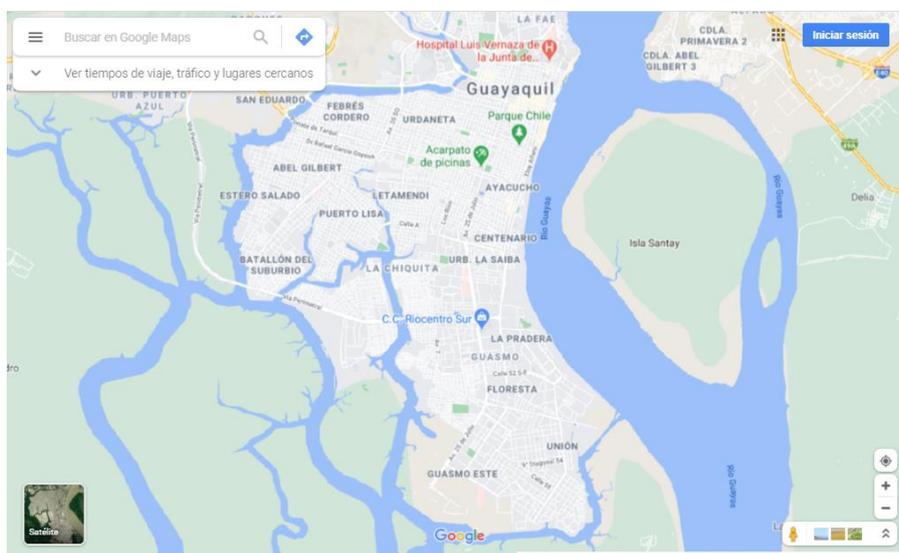
La presencia de *D. immitis*, es un problema endémico en todo Estados Unidos, Japón, centro y norte de Grecia, Europa especialmente al norte de Italia y España, sur de Canadá, México, Caribe, Asia continental, Sudamérica territorios insulares del Pacífico, África occidental y meridional. Es de importancia que los Médicos Veterinarios tengan una mejor percepción de una parasitosis de índole mundial, que además es una zoonosis afortunadamente asintomática. Igualmente es trascendente, saber controlarla y convertirla en un mal menor.

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Ubicación del ensayo

El trabajo de titulación tiene como características geográficas a la ciudad de Guayaquil, con una ubicación geográfica  $2^{\circ}16'51''$   $79^{\circ}54'49''$  y coordenadas  $-2.2058400^{\circ}$   $-79.9079500^{\circ}$ .

**Gráfico 4.** Ubicación del ensayo



**Fuente:** Google Maps, 2021

#### 3.2 Características climáticas

Guayaquil se encuentra a 8 metros sobre el nivel del mar. Guayaquil está dominado por el clima de estepa local. Hay pocas precipitaciones durante todo el año. El clima aquí se clasifica como BSh por el sistema Köppen-Geiger. La temperatura media anual en Guayaquil se encuentra a  $25.7^{\circ}\text{C}$ . La precipitación aproximada es de 791 mm.

#### 3.3 Materiales

Los materiales que se utilizarán en este trabajo fueron los siguientes:

- Hojas de registro de datos
- Guantes de examinación
- Tubos de EDTA 1 ml
- Tubos de microhematocrito

- Plastilina
- Jeringas de 3 ml
- Hielera
- Pila de frio
- Porta-objetos
- Microscopio
- Centrífuga
- Mesa de exploración
- Muestra de sangre
- Materiales del tratante para el manejo del paciente: mandil, además de otros como bolígrafo, cámara fotográfica

### **3.4 Población en estudio**

Se utilizará como objeto de estudio la cantidad 100 gatos que serán atendidos en el sector norte y sur de Guayaquil.

### **3.5 Tipo de estudio**

El presente Trabajo de Investigación tendrá un enfoque cuantitativo, mediante diseño no experimental, observacional con una estadística descriptiva, con el objetivo de determinar la prevalencia de *Dirofilaria immitis* en gatos.

### **3.6 Análisis de datos**

Para el cumplimiento del presente trabajo se utilizará una ficha elaborada en Excel, cuya finalidad será registrar los resultados obtenidos de los exámenes de laboratorio.

### **3.7 Diseño estadístico**

Para el procesamiento de los datos obtenidos se utilizará la herramienta Excel, empleando una estadística simple que demostrará los resultados mediante tablas y gráficos.

Para establecer la prevalencia de *Dirofilaria immitis* en gatos se empleará la siguiente fórmula:

$$PREVALENCIA = \frac{ANIMALES POSITIVOS}{TOTAL ANIMALES ESTUDIADOS} \times 100 = \%$$

### **3.8 Tamaño de Muestra**

Se considerará para este estudio a los pacientes felinos que serán atendidos en las Clínicas del Norte y Sur seleccionadas de la Ciudad de Guayaquil entre el periodo del mes de enero y febrero del 2021, hasta completar un mínimo de 100 muestras, de acuerdo a la frecuencia de visitas realizadas.

#### **3.8.1 Toma de muestra**

Se deberá tomar la muestra por extracción de la vena yugular en horarios de 10:00 am a 13:00 pm, horarios de mayor metabolismo del animal y con mayor circulación sanguínea, esta se deberá mantener en refrigeración a una temperatura óptima, una vez obtenidas las muestras sanguíneas se tendrá que proceder a llenar los tubos de hematocritos con la sangre de la población de estudio, a esta se incluirá plastilina en la parte inferior de los tubos, se centrifugará las muestras a 3500 rpm, y se colocarán en las láminas de portaobjetos, por último se procederá a observar en el microscopio, con lente de 4x, para realizar un barrido general y posteriormente en lente de 10x, para resultados más detallados, el resultado obtenido será anotado en la hoja de Excel con los datos del paciente que será objeto de estudio.

### **3.9 Variable de estudio a evaluar**

Para la siguiente investigación se utilizará las siguientes variables:

#### **3.9.1 Variable dependiente:**

Prevalencia de Microfilaria

#### **3.9.2 Variables independientes**

##### **• Edad**

0-3 años

4-7 años

8-en adelante

##### **• Tamaño**

Pequeño

Mediano

Grande

##### **• Sexo**

Macho

Hembra

##### **• Especie**

Felina

##### **• Raza**

Varias

##### **• Tenencia**

Dentro del hogar

Fuera del hogar

##### **• Restricción geográfica**

Norte de Guayaquil

Sur de Guayaquil

##### **• Diagnóstico**

Sintomático: tiene por objeto identificar la enfermedad mediante los síntomas.

Asintomático: no hay síntomas.

## **4. RESULTADOS ESPERADOS**

### **4.1 Académico**

Sera de gran aporte académico para los estudiantes debido a que la investigación realizada nos demostrará la presencia de la *Dirofilariosis felina* en las clínicas veterinarias del sector norte y sur de Guayaquil.

### **4.2 Técnico**

El desarrollo de esta investigación se determinará la prevalencia de *Dirofilaria immitis* y su importancia para el médico veterinario de un diagnóstico oportuno de la *Dirofilariosis* en gatos.

### **4.3 Económico**

Con los resultados de la investigación realizada en las clínicas de la ciudad de Guayaquil, se implementará medidas de prevención que brindará un beneficio tanto para la mascota como para el propietario.

### **4.4 Participación ciudadana**

En este estudio participan las mascotas de los propietarios que asisten a las clínicas veterinarias particulares del sector norte y sur de Guayaquil.

### **4.5 Científico**

Con la presente investigación se determinará el porcentaje de gatos con presencia de *Dirofilaria immitis*.

### **4.6 Tecnológico**

El test de detección de anticuerpos es el método tecnológico utilizado dentro de las distintas técnicas para detectar la *Dirofilariosis*.

### **4.7 Social**

Los propietarios de las mascotas tendrán los resultados inmediatamente, por lo tanto según el diagnóstico, podrán instaurar el tratamiento correspondiente previamente indicado.

### **4.8 Ambiental**

Con los resultados obtenidos de la prevalencia de la *Dirofilaria immitis* en gatos, se realizará los protocolos, de promoción y educación respectivos a los propietarios de las mascotas atendidas.

#### **4.9 Cultural**

Tener conocimiento de que la presencia de vectores artrópodos como los mosquitos en sus hogares es el factor desencadenante para la presencia de la dirofilariosis felina.

#### **4.10 Contemporáneo**

El control de la dirofilariosis en gatos debe ejecutarse de una manera sistemática.

## BIBLIOGRAFÍA

- 2018, de  
<https://www.academia.edu/9489337/DIROFILARIASIS?auto=download>
- American Heartworm Society. (2014). Prevention, Diagnosis, and Management of Heartworm (*Dirofilaria immitis*) Infection in Dogs. Recuperado 5 de noviembre de 2018, de <https://www.heartwormsociety.org/images/pdf/Canine-Guidelines-Summary.pdf>
- American Heartworm Society. (2014, Octubre). Directrices actuales para la prevención, diagnóstico y tratamiento de la infección por dirofilariosis (*Dirofilaria immitis*) en los gatos. Recuperado 14 de octubre de 2018, de <https://www.heartwormsociety.org/images/pdf/feline-guidelines-espanol.pdf>
- Atkins, C., DeFrancesco, T., W Miller, M., Meurs, K., & Keene, B. (1998). Prevalence of heartworm infection in cats with signs of cardiorespiratory abnormalities. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 212, 517-520.
- Barcat, J. A., Said H. (1999). *Dirofilariosis pulmonar*. *Medicina*, 59 (2), 218-220.
- Barriga D, Parreira R, Almeida AP, Calado M, Blanco-Ciudad J, Serrano-Aguilera FJ, Pérez-Martín JE. (2016) "Culex Pipiens as a potential vector for transmission of *Dirofilaria immitis* and other unclassified Filarioidea in Southwest Spain". *Veterinary Parasitology*. Recuperado de <https://www.unex.es/organizacion/serviciosuniversitarios/servicios/comunicacion/archivo/2017/enero-de-2017/19-de-enero-de-2016/mosquitos-transmisores-delgusano-del-corazon#.XiDpqMhKjIU>
- Blagburn BL, Dillon R, Prichard, R, et al. Characterization of heartworm prevention failures in the central United States. In *Proceedings of the 13th Triennial Heartworm Symposium*, Memphis, TN. American Heartworm Society, 2010, p 27.
- Borchert, A. (1964). *Parasitología Veterinaria* (tercera ed.). Zaragoza, España: Acribia.

- Borgarelli, M., Venco, L., Piga, P. M., Bonino, F., & Ryan, W. G. (1997). Surgical removal of heartworms from right atrium of a cat. *Journal of the American Medical Association*, 68- 69.
- Bowman, D., Atkins, C. (2009). Heartworm Biology, Treatment, and Control. *Vet Clin Small Anim.* 39, 1127 – 1158. doi:10.1016/j.cvsm.2009.06.003
- Bradley, T., Sauerman, D. J., & Nayar, J. (1984). Early cellular responses in the Malpighian tubules of the mosquito *Aedes taeniorhynchus* to infection with *Dirofilaria immitis* (Nematoda). *The Journal of Parasitology*, 82-88.
- central Taiwan to natural infections of *Dirofilaria immitis*. *Med Vet*
- Chipana, C., Chávez, A. V., Casas, E. y Suárez, F. (2004). Frecuencia de *dirofilaria immitis* en caninos del distrito de San Juan de Lurigancho. *RevInvVet Perú*, 15 (2), 141-144.
- de octubre de 2018, de [http://www.vetpunta.com/spain/equipo/personal/faustoandres/articulos/diagn\\_filaria.shtml](http://www.vetpunta.com/spain/equipo/personal/faustoandres/articulos/diagn_filaria.shtml)
- Díaz-Menéndez, M., Norman, F., Monge-Maillo, B., Antonio Pérez-Molina, J., & López-Vélez, R. (2011). Las filariasis en la práctica clínica. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 29, 27-37. [https://doi.org/10.1016/S0213-005X\(11\)70041-6](https://doi.org/10.1016/S0213-005X(11)70041-6)
- Dillon, A. R., Brawner, W. R., & Guerrero, J. (2000). Prevalence of feline heartworm infections among cats with respiratory and gastrointestinal signs: results of a multicenter study. *Veterinary Therapeutics: Research in Applied Veterinary Medicine*, 1(2), 88-95.
- Entomol. 15: 64-67.
- Fallah Tafti, M.R., Hajilary, A., Siatiri, H., Rokni, M.B., Mobedi, I.; Mowlavi, Gh. (2010). Ocular *Dirofilaria immitis*, a Case Report. *Iranian Journal of Parasitology*. 5(3): 64- 68 Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3279847/>.
- Fernández de Araoz, S., Uceda, P. V., Gallegos González, J., & González, R. de V. (2015). Caso clínico: *Dirofilaria immitis*. *Sintomatología y alteraciones laboratoriales*, (133), 17.

- Ferrer J., Arraga De Alvarado C., Alvarado M. & Sandoval J. (2002). Diagnóstico de dirofilariasis canina: un estudio comparativo usando las pruebas de ELISA y de WOO. *Rev. Cient.* **12**: 351-357.
- Fierro Meza, J. C. (1999). La dirofilariasis en gatos domésticos. Recuperado 14 de
- Fúnez, F. (1992). Diagnóstico de filaria - Centro Veterinario Punta. Recuperado 15
- Gallegos González J. Caso clínico: *Dirofilaria immitis*. Sintomatología y alteraciones laboratoriales. *Canis et Felis.* 2015;105–21.
- García-Guasch, L., Caro-Vadillo, A., Manubens-Grau, J., Carretón, E., Morchón, R., Simón, F.,... Montoya-Alonso, J. A. (2013). Is *Wolbachia* participating in the bronchial reactivity of cats with heartworm associated respiratory disease? *Veterinary Parasitology*, 196(1), 130-135. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2013.01.060>
- Genchi C & Simón F. (1998). *Dirofilaria immitis* in Tikuna Indians and their dogs in the Colombian Amazon, *Annals of Tropical Medicine & Parasitology*, 92:1, 123-125, DOI: 10.1080/00034983.1998.11813270
- Georgi, J. R., & Georgi, M. E. (1994). *Parasitología en clínica canina.* Atlampa. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Gómez, E., El Hen F., Guzmán R., Brito L., Díaz M., Sánchez A., *et al.* (2008). *Prevalencia de la ehrlichiosis y dirofilariasis canina en el municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela.* Documento en línea: [www.sovergs.com.br/conbravet2008/anais/cd/resumos](http://www.sovergs.com.br/conbravet2008/anais/cd/resumos).
- Guerrero Dávila, M. C. (2014, enero). Incidencia de *Dirofilaria Immitis* en la localidad de Santa Teresa, municipio de San Pedro de las Colonias. Recuperado 5 de noviembre de 2018, de [http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7122/MA\\_RYCARMEN%20GUERRERO%20D%C3%81VILA.pdf?sequence=1](http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7122/MA_RYCARMEN%20GUERRERO%20D%C3%81VILA.pdf?sequence=1) octubre de 2018, de [http://cal.vet.upenn.edu/projects/merial/hrtworm/hw\\_12sp.htm](http://cal.vet.upenn.edu/projects/merial/hrtworm/hw_12sp.htm)
- Johnstone, C. (2017). *Dipetalonema reconditum*. *Parásitos y enfermedades parasitarias de los animales domesticos. Párasitos del corazón.*

Universidad de Pennsylvania. Recuperado de:  
[http://cal.vet.upenn.edu/projects/merial/hrtworm/hw\\_12sp.htm..](http://cal.vet.upenn.edu/projects/merial/hrtworm/hw_12sp.htm..)

- Kassai, Tibor. (2002) *Helmintología Veterinaria*. Zaragoza España: Editorial Acribia S.A.
- Kirk, W. R. y Bistner, I. S. (1994). *Dirofilariosis (Filariosis Zoonótica)*. Manual de Urgencias en Veterinaria. 3ra edición. Salvat.
- Kittleson M.D. (1998) Heartworminfestation and disease (Dirofilariasis). In: Kittleson MD, Kienle RD, eds. *Small animal cardiovascular medicine*. St.Louis: Mosby, 370-401, [http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2945/1/Dirofilaria\\_immitis\\_caninos.pdf](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2945/1/Dirofilaria_immitis_caninos.pdf)
- Lai CH, Tung K, Ooi HK, Wang JS. 2001. Susceptibility of mosquitoes in Larousse Editorial, S.L, *Diccionario Enciclopédico*, ISBN 97884- 80165143 Larousse Editorial, S.L, 2009
- Lee, A. C. Y., & Atkins, C. E. (2010). Understanding Feline Heartworm Infection: Disease, Diagnosis, and Treatment. *Topics in Companion Animal Medicine*, 25(4), 224-230. <https://doi.org/10.1053/j.tcam.2010.09.003>
- Lin, M., & Rikihisa, Y. (2003). Ehrlichia chaffeensis and Anaplasma phagocytophilum Lack Genes for Lipid A Biosynthesis and Incorporate Cholesterol for Their Survival. *infection and immunity*, 5324-5331.
- Lin, Q., Zhang, C., & Rikihisa, Y. (2006). Analysis of Involvement of the RecF Pathway in p44 Recombination in Anaplasma phagocytophilum and in Escherichia coli by Using a Plasmid Carrying the p44 Expression and p44 Donor Loci. *infection and immunity*, 2052-2062.
- Litster, A. L., & Atwell, R. B. (2008). Enfermedad del gusano del corazón felino: una revisión clínica. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 10(2), 137-144. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2007.09.007>
- Maia, F. C. L., McCall, J. W., Jr, V. A. S., Peixoto, C. A., Supakorndej, P., Supakorndej, N., & Alves, L. C. (2011). Structural and ultrastructural changes in the lungs of cats Felis catus (Linnaeus, 1758) experimentally infected with D. immitis (Leidy, 1856). *Heartworm Disease: Challenges in a Changing World American Heartworm Society's Selected Papers*

*Presented at the 13th Triennial STATE OF THE HEARTWORM Symposium* 2010, 176(4), 304-312.  
<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.01.014>

Miguel, María., & Hartfiel, L. (2019). Dirofilariasis canina: una parasitosis emergente favorecida por el cambio climático. *Ciencia Veterinaria*, 21(1), 69-80. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.19137/cienvet-201921105>

Miller, M. W. (1999). En R. V. Morgan (Ed.), *Clínica de pequeños animales* (tercera ed.). Madrid , España: Harcourt Brace

Minovich, F. G. (2017). *El gato no es un perro chico* (1°). México: Imprenta Rayo. Distribution Trends. *Frontiers in Physiology*, 3. <https://doi.org/10.3389/fphys.2012.00196>

Montoya-Alonso, J. A., Morchón, R, Falcón-Cordón Y., Falcón-Cordón S., Simón, F., & Carreton, E. (2017, julio 26). Prevalencia de Dirofilaria Inmitis en perros y gatos en Madrid, España | Vets. Recuperado 14 de octubre de 2018, de <https://www.affinity-petcare.com/veterinary/actualidad-veterinaria/abstracts/prevalencia-de-dirofilaria-inmitis-en-perros-y-gatos-en-madrid>

Morchón, R., Carretón, E., González-Miguel, J., & Mellado-Hernández, I. (2012). Heartworm Disease (Dirofilaria immitis) and Their Vectors in Europe – New

Nelson, R. W., & Couto, C. G. (2010). *Medicina Interna de Animales Pequeños* (2010.<sup>a</sup> ed 4°, Vol. 1). ELSEVIER.

octubre de 2018, de [http://imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id\\_articulo=9112&id\\_seccion=15&id\\_ejemplar=941&id\\_revista=4](http://imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=9112&id_seccion=15&id_ejemplar=941&id_revista=4)

Odriozola, V. (2013). Dirofilariasis en Gatos. Recuperado 14 de octubre de 2018, [olar.google.com/+prevalencia+de+microfilaria+en+gatos&hl=es&as\\_sdt=0,5](http://olar.google.com/+prevalencia+de+microfilaria+en+gatos&hl=es&as_sdt=0,5)  
<https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:7UXCB1nnCc0J:sch>

- OMS (Organización Mundial de la Salud), OPS (Organización Panamericana de la Salud). (2014). Pequeñas picaduras, grandes amenazas. Día Mundial de la Salud
- OMS (Organización Mundial de la Salud). (2017). Enfermedades transmitidas por vectores. Recuperado de: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>
- OPS (Organización Panamericana de la Salud), OMS (Organización Mundial de la Salud), ACDI/CIDA (Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional). (2011). Planes de Acción Integrados para la Prevención, Control y Eliminación de las Enfermedades Infecciosas Desatendidas. Lima, Perú. Recuperado de: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=15831 &Itemid=270](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=15831 &Itemid=270)
- OPS (Organización Panamericana de la Salud). (2003). 3ª ed. Zoonosis y Enfermedades Transmisibles Comunes al Hombre y a los Animales; parasitosis. 3. Publicación Científica y Técnica. Recuperado de: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/165519/2/9275119936.pdf>
- Palmero Colado, M. L., & Carballés Pérez, V. (2010). *Enfermedades infecciosas felinas* (1º). Navarra, España: Servet Editorial. Pérez Zumaya, R. I. (2013). *Manual de prácticas de parasitología veterinaria*. Educación. Recuperado de <https://es.slideshare.net/eliasmercadocuellar/manual-de-practicas-de-parasitologia-veterinaria>
- Pérez G., Rosa A., Ribicich M., Meyer P., Welch E., Casalonga O., et al. (1995). Dirofiliriasis Canina (Resumen). Parte II. *Rev. Med. Vet.* **76**: 228-240. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=838747&pid=S1690-4648201100010000600030&lng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=838747&pid=S1690-4648201100010000600030&lng=es)
- Polizopoulou, Z., Koutinas, A., Saridomichelakis, M., Patsikas, M., Leontidis, L., Roubies, N., y otros. (2000). Clinical and laboratory observations in

- 91 dogs infected with *Dirofilaria immitis* in northern Greece. *The Veterinary Record*, 466-469.
- Poppert, S., Hodapp, M., Krueger, A., Hegasy, G., Niesen, W.-D., Kern, W. V., & Tannich, E. (2009). *Dirofilaria repens* Infection and Concomitant Meningoencephalitis. *Emerging Infectious Diseases*, 15(11), 1844-1846. <https://doi.org/10.3201/eid1511.090936>
- QUIROZ, H. 2005. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. 1ra edición. Editorial Limusa S.A. México. Disponible: [http://books.google.com.pe/books?id"XRxkXal1Y6EC&printsec~frontcover&hl~es~ne page&g&f=false](http://books.google.com.pe/books?id) Visitado: 14/12/14
- Rawlings, C.; C. Calvert. 1992. *Dirofilariasis*. En: Tratado de medicina interna veterinaria. 3a ed. II Tomo. p 1226. Ed. Intermédica. Buenos Aires, Argentina.
- Recuperado de: <http://www.paho.org/world-health-day-2014/wp-content/uploads/2014/02/Filarisis.pdf>.
- Robertson-Plouch, C. K., Dillon, A. R., Brawner, W. R., & Guerrero, J. (2000). Prevalence of feline heartworm infections among cats with respiratory and gastrointestinal signs: results of a multicenter study. *Veterinary Therapeutics: Research in Applied Veterinary Medicine*, 1(2), 88-95
- Rojo Vázquez, F. A., & Gómez Bautista, M. (2000). Ecología parasitaria [<http://purl.org/dc/dcmitype/Text>]. Recuperado 17 de octubre de 2018, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3856532>
- Sánchez Klinge, M. E., Calvo Robayo, P., & Mutis Barreto, C. A. (2011). *Dirofilaria immitis*: una zoonosis presente en el mundo. *Revista de Medicina Veterinaria*, (22), 57. <https://doi.org/10.19052/mv.560>
- Soulsby, E. 1987. Parasitología y Enfermedades Parasitarias en los Animales Domésticos. 7ed. Interam. Recuperado 14 de octubre de 2018, de <https://www.epa.gov/mosquitocontrol/mosquito-life-cycle>
- Theis JH, Kass PH, Stevens F. Effects of drought and chemoprophylaxis on heartworm transmission in domestic dogs in California (1983 to 1991). In Recent Advances in Heartworm Disease Symposium '98, Tampa, FL. American Heartworm Society, 1998, pp 37-50.
- Urquhart G.M, Armour J, Duncan J.L, Dunn A.M, Jennigs F.W, (2001). Parasitología Veterinaria, ED. ACRIBIA, Zaragoza (Esp), Pág. 102

- US EPA, O. (2013, febrero 21). Mosquito Life Cycle [Overviews and Factsheets].
- Vallat, B. (2004). OIE. Zoonosis emergentes y reemergentes. Recuperado de [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)
- Valles Garza, A. C. (2018). DIROFILARIASIS. Recuperado 5 de noviembre de
- Venco L, McCall JW, Guerrero J, Genchi C. Efficacy of long-term monthly administration of ivermectin on the progress of naturally acquired heartworm infections in dogs. *Vet Parasitol.* 2004;124:259-268.
- Vetstreet. (2013). Enfermedad del Gusano del Corazón en los Gatos. Recuperado 14 de octubre de 2018, de <http://www.vetstreet.com/care/enfermedad-del-gusano-del-corazon-en-los-gatos>
- Vezzoni A, Genchi C, Raynaud JP. Adulticide efficacy of RM 340 in dogs with mild and severe natural infections. In *Proceedings of the Heartworm Symposium '92*. Austin, TX. American Heartworm Society, 1992, pp 231-240.
- Walden, L. (2017, mayo 26). Prevalence of Feline Heartworm Infection in the United States. Recuperado 14 de febrero de 2019, de <http://www.americanveterinarian.com/news/prevalence-of-feline-heartworm-infection-in-the-united-states>
- Winter, H. (1959). The Pathology of Canine Dirofilaria. *American Journal of Veterinary Research*, 366-371.
- Zeugswetter Florian. (2013). *Blood sample at dogs and cats - VetMedUni Vienna Dr.med.vet. Zeugswetter*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=T9G1DHWDWXs>

## ANEXOS

### Anexo 1. Hoja de campo a utilizar

Nº de paciente	Nombre del paciente	Especie	Edad	Sexo	Raza	Diagnostico	Restriccion Geografica	Frecuencia	Tiempo de presentacion

Elaborado por: La autora



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, **Arias Zúñiga Sharon Valeria**, con C.C: # 0925670572 autora del Trabajo de Titulación: **Prevalencia de *Microfilaria immitis* en *Felis silvestris catus* atendidos en clínicas de la ciudad de Guayaquil**, previo a la obtención del título de **Médico Veterinario 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, 17 de Marzo de 2021

---

Nombre: **Arias Zúñiga Sharon Valeria**

C.C: 0925670572

<b>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>			
<b>FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN</b>			
<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Prevalencia de <i>Microfilaria immitis</i> en <i>Felis silvestris catus</i> atendidos en clínicas de la ciudad de Guayaquil.		
<b>AUTOR(ES)</b>	Arias Zúñiga, Sharon Valeria.		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Dr. Alarcón Ormaza, Joubert Edgar M. Sc.		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Facultad de Educación Técnica Para El Desarrollo.		
<b>CARRERA:</b>	Medicina Veterinaria y Zootecnia		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	Medica Veterinaria y Zootecnia		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	17 de Marzo de 2021	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	46
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Clínicas, veterinarias.		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Test de Woo, antropofílicos, distrés, ascitis, hemoptisis, dirof dirofilariosis, immitis.		
<b>RESUMEN/ABSTRACT:</b>	<p>El objetivo del presente trabajo descubrirá la presencia de <i>Microfilaria immitis</i> en gatos atendidos en las Clínicas Veterinarias en el norte y sur de la Ciudad de Guayaquil. La Dirofilariosis se transmite por mosquitos zoo-antropofílicos esto representa una enfermedad de gran importancia en la salud pública, en el ser humano se presenta la enfermedad pulmonar, piel y ojos. En animales caninos, felinos y mustélidos puede manifestar signos clínicos tales como: distrés respiratorio, ascitis y hemoptisis. En Ecuador, existen escasos estudios sobre Dirofilariosis felina y se limitan exclusivamente en caninos. La infección por gusanos del corazón es una enfermedad muy diferente en los gatos que en los perros. Los perros son huéspedes naturales del gusano del corazón, mientras que los gatos no. En los perros, la enfermedad es causada por el tamaño físico de los gusanos y la capacidad para obstruir el flujo sanguíneo al corazón. En los gatos, la enfermedad es provocada por una reacción inflamatoria con la presencia de los gusanos. La Dirofilariosis ha sido declarada casi en todo el mundo, en zonas subtropicales y tropicales con humedad constante, que proporcionan las condiciones ecológicas ideales para el desarrollo del mosquito vector. Se está adaptando a zonas de clima continental, en las que su transmisión se limita a las estaciones templadas y cálidas. Mediante el test de Woo se realizaron las pruebas en gatos, en la ciudad de Guayaquil, con el fin de determinar la presencia de las Microfilarias con el apoyo de un microscopio de luz convencional.</p>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593 990299694	E-mail: sharonvaaz1290@gmail.com	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):</b>	<b>Nombre:</b> Ing. Noelia Caicedo Coello, M.Sc.		
	<b>Teléfono:</b> +593 987361675		
	noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			