

**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TEMA:**

**Determinación del estatus actual de la distribución  
geográfica de la *Dirofilaria immitis* en *Canis lupus familiaris*  
en la zona noroeste de la ciudad de Guayaquil en el año 2021**

**AUTORA:**

**Zambrano Sión, Andrea Lorena**

**Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de  
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

**TUTOR**

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

**Guayaquil, Ecuador**

**14 de septiembre del 2021**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente **trabajo de titulación**, fue realizado en su totalidad por **Zambrano Sión, Andrea Lorena**, como requerimiento para la obtención del título de **Médica veterinaria zootecnista**.

**TUTOR**

f. \_\_\_\_\_  
**Dr. Joubert Edgar Alarcón Ormaza, M. Sc.**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_  
**Ing. Franco Rodríguez, John Eloy, Ph. D**

**Guayaquil, a los 14 del mes de septiembre del año 2021**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **Zambrano Sión, Andrea Lorena**

**DECLARO QUE:**

El trabajo de titulación **Determinación del estatus actual de la distribución geográfica de la *Dirofilaria immitis* en *Canis lupus familiaris* en la zona noroeste de la ciudad de Guayaquil en el año 2021** previo a la obtención del título de **Médica 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 Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 14 del mes de septiembre del año 2021**

**LA AUTORA**

f. \_\_\_\_\_  
**Zambrano Sión, Andrea Lorena**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

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

**AUTORIZACIÓN**

Yo, **Zambrano Sión, Andrea Lorena**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución el trabajo de titulación **Determinación del estatus actual de la distribución geográfica de la *Dirofilaria immitis* en *Canis lupus familiaris* en la zona noroeste de la ciudad de Guayaquil en el año 2021** cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 14 del mes de septiembre del año 2021**

**LA AUTORA:**

f. \_\_\_\_\_  
**Zambrano Sión, Andrea Lorena**



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

## CERTIFICADO URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo de titulación, **Determinación del estatus actual de la distribución geográfica de la *Dirofilaria immitis* en *Canis lupus familiaris* en la zona noroeste de la ciudad de Guayaquil en el año 2021** presentado por el estudiante **Zambrano Sión, Andrea Lorena**, 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="#">ZAMBRANO SION , ANDREA LORENA - TRABAJO DE TITULACIÓN A 2021.docx</a> (D111944275)
Presentado	2021-09-01 15:03 (-05:00)
Presentado por	andrea.zambrano08@cu.ucsg.edu.ec
Recibido	noelia.caicedo.ucsg@analysis.urkund.com
	0% de estas 33 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

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, gracias por todas las bendiciones y el amor que me ha otorgado a lo largo de mi vida. Nunca perderé la Fe de que sus planes siempre son perfectos y confío plenamente en ellos.

A mis padres, por enseñarme a ser responsable, nunca rendirme y a perseverar en todo lo que haga. Siempre voy a poder lograr todo lo que me proponga porque sé que los tengo atrás mío sosteniéndome y apoyándome con mucho amor a pesar de las dificultades.

A mis abuelos, por ser mis padres también. Gracias por criarme, engreírme y permitirme vivir con ustedes.

A mi única mascota, Tommen, por ser la alegría más grande de mi vida y mi mejor compañía. Gracias a la Ing. Noelia Caicedo por darme el mejor regalo.

A mi amada familia, hermano, primos y tíos, por su apoyo y cariño. Son un pilar fundamental en mi vida y siempre los tendré presente.

A Alan Cooper, te agradezco por tanta ayuda incondicional durante la carrera, pero también por lo que aportas en mi vida. Gracias por estar a mi lado, motivarme y darme ánimos y por los momentos compartidos. Eres parte de este logro también.

De manera especial al Dr. Joubert Alarcón por haberme guiado en la elaboración de este trabajo de titulación. De igual manera, al Ing. Alberto Peñalver por su ayuda y orientación.

A las clínicas y consultorios colaboradores en este estudio y sus representantes: Dr. Pet, Ceibos Animal Care, Majo's Care y Villa Mascota. Gracias por la apertura, disposición y aportaciones.

A los doctores que me han formado y brindado apoyo para mi desarrollo profesional.

A mis verdaderos amigos, gracias por siempre darme una mano. Me alegra tener una amistad pura y fuerte a pesar de los años.

## DEDICATORIA

A **Dios**, por bendecirme cada día con su inmenso amor y ser mi lugar seguro en momentos de alegría y de tristeza. Espero que siempre pueda guiar mis pasos para el beneficio de los animales.

A mi **mamá**: el título es mío pero el logro es tuyo. Las palabras nunca bastarán para agradecer todo lo que has hecho por mí, pero quiero darte las gracias por siempre hacerme el centro de tu vida y tu prioridad, por sacarme adelante con tu apoyo incondicional, por enseñarme a ser fuerte y valiente ante las adversidades. Tu sabiduría y amor invaluable siempre serán el motor de mi vida para lograr grandes cosas. Te amo.

A mi **papá**: gracias por enseñarme a través del ejemplo que no importa cuántas veces caiga, uno siempre se levanta con más fuerzas y ganas, y que cada oportunidad negada, es otra oportunidad para ser mejor. Tu actitud me inspira a nunca desistir y que darse por vencido no son opciones en ningún aspecto de la vida y eso me ha ayudado mucho y nunca dejará de ser una de las mejores enseñanzas que me has dejado.

A mi **abuelo** Felipe Sión, nunca podré agradecerte lo suficiente y siempre te veré como mi fiel compañero. Eres mi persona favorita desde el día que pude comprender que tú y yo seríamos inseparables sin importar qué.

A mi gatito **Tommen**.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

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

---

**Ing. John Eloy Franco Rodríguez, PhD.**  
DIRECTOR DE LA CARRERA

---

**Ing. Noelia Carolina Caicedo Coello, M.Sc.**  
COORDINADORA DE UTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**CALIFICACIÓN**

---

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

TUTOR

# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>2</b>
1.1	Objetivos.....	4
1.1.1	Objetivo general. ....	4
1.1.2	Objetivos específicos. ....	4
1.1.3	Preguntas de investigación .....	4
<b>2</b>	<b>MARCO TEORICO</b> .....	<b>5</b>
2.1	Antecedentes de <i>Dirofilaria immitis</i> en Ecuador .....	5
2.2	Antecedentes de <i>Dirofilaria immitis</i> en otros países .....	6
2.3	Generalidades .....	6
2.4	Características de la <i>Dirofilaria immitis</i> .....	7
2.4.1	Taxonomía. ....	7
2.4.2	Morfología del parásito.....	7
2.4.3	Ciclo de vida.....	8
2.5	Tipos de infestación.....	11
2.6	Hospedador Intermediario .....	11
2.6.1	Vector Artrópodo .....	11
2.6.2	<i>Aedes aegypti</i> .....	12
2.6.3	<i>Culex</i> .....	12
2.6.4	Anopheles .....	13
2.7	Sintomatología.....	13
2.7.1	Patogénesis .....	14
2.7.2	Hipertensión pulmonar .....	15

2.7.3	Tromboembolismo pulmonar.....	15
2.7.4	Síndrome de vena cava .....	15
2.7.5	Insuficiencia cardíaca.....	16
2.7.6	Interacción con Bacteria Wolbachia .....	16
2.8	Diagnóstico .....	17
2.8.1	Pruebas de laboratorio.....	17
2.8.2	Pruebas de Gabinete. ....	19
2.8.3	Diagnóstico Diferencial.....	19
2.9	Tratamiento.....	20
2.9.1	Tratamiento microfilaria.....	21
2.9.2	Tratamiento wolbachia. ....	21
2.9.3	Tratamiento dirofilaria.....	21
2.9.4	Tratamiento actualizado. ....	23
2.10	Prevención.....	23
2.10.1	Epidemiología de la Dirofilariosis.....	24
2.10.2	Factores de riesgo. ....	25
2.10.3	Zoonosis. ....	26
2.10.4	Salud Pública.....	26
<b>3</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>28</b>
3.1	Ubicación del ensayo.....	28
3.2	Características climáticas .....	30
3.3	Materiales .....	30
3.3.1	Ecocardiografía .....	30

3.3.2	Capa flogística .....	31
3.3.3	Observación directa por frotis sanguíneo.....	31
3.3.4	Test de Knott.....	31
3.3.5	Test de Woo .....	31
3.3.6	Test Snap 4Dx.....	31
3.4	Población en estudio .....	31
3.5	Tipo de estudio .....	32
3.6	Manejo del ensayo.....	32
3.7	Análisis de datos.....	33
3.8	Diseño estadístico .....	33
3.9	Tamaño de muestra.....	34
3.10	Toma de Muestra .....	34
3.10.1	<i>Ecocardiografía</i> .....	34
3.10.2	<i>Pruebas hematológicas</i> .....	35
3.11	Variable de estudio evaluadas.....	36
3.11.1	Variable dependiente .....	37
3.11.2	Variables independientes.....	37
<b>4</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>39</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>58</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>60</b>
6.1	Conclusiones .....	60
6.2	Recomendaciones.....	61
<b>7</b>	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>62</b>

<b>8 ANEXOS.....</b>	<b>71</b>
----------------------	-----------

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Taxonomía de la <i>Dirofilaria immitis</i> .....	<b>7</b>
<b>Tabla 2.</b> Cuadro comparativo de infestación por microfilaria y <i>Dirofilaria</i> ..	<b>11</b>
<b>Tabla 3.</b> Ecotipos de hábitats de oviposición.....	<b>13</b>
<b>Tabla 4.</b> Tratamiento de prevención <i>D. immitis</i> . .....	<b>24</b>
<b>Tabla 5.</b> Factores de riesgo en relación al hospedador.....	<b>25</b>
<b>Tabla 6.</b> Factores de riesgo en relación al vector.....	<b>26</b>
<b>Tabla 7.</b> Total de casos estudiados.....	<b>40</b>
<b>Tabla 8.</b> Muestras según sexo .....	<b>41</b>
<b>Tabla 10.</b> Raza de pacientes estudiados.....	<b>42</b>
<b>Tabla 11.</b> Tamaño de razas de muestras positivas .....	<b>45</b>
<b>Tabla 12.</b> Zona de procedencia de casos positivos.....	<b>46</b>
<b>Tabla 13.</b> Origen de casos según sector de la ciudad de Guayaquil.....	<b>46</b>
<b>Tabla 14.</b> Hábitat de perros positivos .....	<b>49</b>
<b>Tabla 15.</b> Pacientes sintomáticos y asintomáticos .....	<b>50</b>
<b>Tabla 16.</b> Tipos de síntomas .....	<b>51</b>
<b>Tabla 17.</b> Métodos de diagnóstico empleados en el estudio .....	<b>52</b>
<b>Tabla 18.</b> Métodos diagnósticos utilizados en pacientes positivos.....	<b>53</b>
<b>Tabla 19.</b> Métodos de diagnóstico de clínica y consultorios colaboradores .....	<b>54</b>
<b>Tabla 20.</b> Datos para Tabla de contingencia .....	<b>56</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS E IMÁGENES

Figura 2 Ciclo evolutivo de la <i>Dirofilaria immitis</i> .....	9
Figura 3 Transmisión de la microfilaria hacia el hospedador definitivo. ....	10
Imagen 4 Ubicación geográfica de la clínica veterinaria “Ceibos Animal Care” .....	28
Imagen 5 Ubicación geográfica de la clínica veterinaria “Dr. Pet” .....	28
Imagen 6 Ubicación geográfica de Majo´s Care. ....	29
Imagen 7 Ubicación geográfica “Villa mascota” .....	29
Imagen 8 Mapa geográfico satelital de casos positivos .....	47
Imagen 9 Mapa de calor .....	48
Figura 10 Diseño estadístico Chi Cuadrado .....	56

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Prevalencia de Dirofilariosis .....	40
<b>Gráfico 2.</b> Sexo de la población positiva .....	41
<b>Gráfico 3.</b> Edades pacientes positivos .....	42
<b>Gráfico 4.</b> Razas de pacientes muestreados .....	44
<b>Gráfico 5.</b> Razas pacientes positivos .....	44
<b>Gráfico 6.</b> Tamaño de pacientes positivos .....	45
<b>Gráfico 7.</b> Distribución de casos positivos en sectores de la ciudad de Guayaquil.....	46
<b>Gráfico 8.</b> Sector de procedencia de muestras estudiadas.....	47
<b>Gráfico 9.</b> Tenencia de pacientes positivos .....	49
<b>Gráfico 10.</b> Presencia de síntomas.....	50
<b>Gráfico 11.</b> Sintomatología .....	51
<b>Gráfico 12.</b> Métodos diagnósticos para Dirofilaria .....	53
<b>Gráfico 13.</b> Métodos diagnósticos utilizados en pacientes positivos.....	54
<b>Gráfico 15.</b> Métodos diagnósticos clínicas participantes .....	55

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Datos paciente positivo clínica Dr. Pet.....	71
<b>Anexo 2.</b> <i>Dirofilaria immitis</i> paciente Coba Villa Mascota .....	71
<b>Anexo 3.</b> Pacientes positivos de Majo's Care .....	72
<b>Anexo 4.</b> Exámenes de laboratorio para diagnóstico en Dr. Pet....	72
<b>Anexo 5.</b> <i>Examen 4Dx paciente Dr. Pet</i> .....	73
<b>Anexo 6.</b> Tablas de datos Excel.....	73
<b>Anexo 7.</b> Mapa de calor .....	74
<b>Anexo 8.</b> Mapa casos positivos.....	74

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue determinar el status actual de la *Dirofilaria immitis* en el sector Noroeste de la ciudad de Guayaquil en el año 2021. Mediante diversas técnicas de diagnóstico para determinar microfilaria y dirofilaria, como observación directa, Test SNAP 4Dx, Test de Woo, Test de Knott, ecocardiografía y capa flogística, se pudo determinar la seropositividad de los 105 perros atendidos en el período de mayo a julio del 2021 en clínicas y consultorios del sector Noroeste de la ciudad de Guayaquil, para así poder sectorizar el lugar de procedencia de los 18 casos positivos, y, por lo tanto, determinar y definir la zona de riesgo epidemiológico de la dirofilariosis. La variable de edad y sexo fueron representativas, ya que de 18 % de los casos positivos 10 tenían un rango de 7 años en adelante y el 62 % de los confirmados a dirofilariosis eran machos. Se comprobó que el origen de los perros parasitados con *Dirofilaria*, vivían en una zona cerca de criaderos de mosquitos donde la población vectorial se encontraba.

**Palabras Claves:** Dirofilariosis, *Dirofilaria immitis*, 4Dx, vector, procedencia, zoonosis.

## ABSTRACT

The objective of this study was to determine the current status of *Dirofilaria immitis* in the northwestern sector of the city of Guayaquil in the year 2021. Through various diagnostic techniques to determine microfilariae and *dirofilariae*, such as direct observation of blood smear, SNAP 4Dx test, Woo test, Knott test, echocardiography and buffy coat, it was possible to determine the seropositivity of the 105 dogs treated in the period from May to July 2021 in veterinaries in the northwestern sector of the city of Guayaquil, in order to sectorize the place of origin of the 18 positive cases, and, therefore, determine and define the epidemiological risk area of dirofilariasis. The age and sex variables were representative, since 10 of the 18 % of the positive cases were aged 7 years and older, and 62 % of those confirmed with dirofilariasis were males. It was proved that the origin of the dogs parasitized with *Dirofilaria*, lived in an area close to mosquito breeding sites where the vector population was found.

**Key words:** Dirofilariosis, *Dirofilaria immitis*, 4Dx, vector, origin, zoonosis.

## 1 INTRODUCCIÓN

La dirofilariosis, también conocida como enfermedad de gusano del corazón, es una parasitosis causada por el nematodo *Dirofilaria immitis* que afecta tanto a caninos salvajes como domésticos, gatos e inclusive humanos, pero usualmente infesta con mayor incidencia a perros. Su localización se halla principalmente en las arterias pulmonares por lo que puede causar, en estadios graves, enfermedad cardiopulmonar e inclusive la muerte del paciente si no es tratado a tiempo.

Es una zoonosis emergente que se puede encontrar a nivel mundial y que está en expansión en función del cambio climático. Su propagación es de forma natural por medio de mosquitos entre los cuales se encuentran más de 60 especies que inoculan a la *microfilaria immitis*: el estadio larvario de la *Dirofilaria immitis* que se encuentra en sangre circulante.

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. La dirofilariosis es una enfermedad cosmopolita de importancia primordialmente veterinaria y existe en la actualidad un gran subregistro en el diagnóstico de esta parasitosis, así como escasas investigaciones científicas sobre el tema en comparación con otras enfermedades.

La facilidad y condición de la transmisión se da por factores ambientales como la humedad, precipitación, temperatura y presencia de criaderos, lo que hace que aumente la densidad del vector. El mosquito se encuentra presente en climas cálidos y Guayaquil es una ciudad con las condiciones ideales para que el vector biológico transmisor de esta enfermedad habite y se reproduzca sin problema, es por esto que la ciudad y todos sectores con condiciones biológicas óptimas para su desarrollo se convierten en una zona de riesgo para la población canina, sobre todo para

los que permanecen en los exteriores de la vivienda, haciéndolos más susceptibles a la infección.

Es un problema de salud pública, ya que, al existir la combinación entre un hábitat con condiciones climáticas ideales para el desarrollo de los mosquitos transmisores, provocan la propagación en el medio ambiente del vector artrópodo, sumando a ello un insuficiente control sanitario lo que resultaría en un contagio zoonótico.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar el estatus actual de la distribución geográfica de la *Dirofilaria immitis* en la ciudad de Guayaquil, se realizó la investigación en las clínicas representativas de la zona noroeste de la ciudad, a las que acuden pacientes de diversos sectores. A los pacientes confirmados de la patología, se les recopiló la dirección del domicilio, la cual se obtuvo de la ficha de registro de datos. Estos centros de atención veterinaria están ubicados en el sector de Urdesa, Los Ceibos, Colinas de los Ceibos y Vía a la Costa. Los métodos diagnósticos variaron por la preferencia y disponibilidad de las clínicas y consultorios según su infraestructura y alcance, es por esto que se incluyeron las múltiples formas para diagnosticar esta enfermedad, como las pruebas de laboratorio, pruebas rápidas o por ecocardiografía: Test de Knott, Test de antígenos, capa flogística, observación directa, y ecocardiografía. De igual forma se evaluó cuál es el método diagnóstico más utilizado o los más comunes para identificar esta patología.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo general.**

Determinar el estatus actual de la distribución geográfica de la *Dirofilaria immitis* en la zona noroeste de la ciudad de Guayaquil en el año 2021.

### **1.1.2 Objetivos específicos.**

- Delimitar las áreas de riesgo epidemiológico basado en la procedencia de los pacientes positivos a *Dirofilaria immitis*.
- Determinar métodos diagnósticos más utilizados para detectar la presencia de *Dirofilaria* y *microfilaria immitis*.
- Establecer los principales síntomas que presenta la enfermedad del gusano del corazón.

### **1.1.3 Preguntas de investigación**

¿Cuáles son las áreas riesgo epidemiológico basado en la procedencia de los pacientes positivos a *Dirofilaria immitis*?

¿Cuáles son los métodos diagnósticos más utilizados para detectar la presencia de *Dirofilaria* y *microfilaria immitis*?

¿Cuáles son los principales síntomas que presenta la enfermedad del gusano del corazón?

## 2 MARCO TEORICO

### 2.1 Antecedentes de *Dirofilaria immitis* en Ecuador

En Ecuador y en otros países de la región de las Américas, se mantiene el ciclo vital de *D. immitis* en animales, fundamentalmente en la población canina, donde la prevalencia es alta tanto para infección como para la transmisión a través de mosquitos. En la provincia de Santo Domingo, Ecuador, se realizó un estudio de casos de dirofilariosis, utilizando dos técnicas: el Kit del gusano de corazón y observación directa del tubo de hematocrito, se determinó la ausencia del parásito al 100 % (Tapia, 2015), a diferencia de un estudio realizado en la misma ciudad en el año 2014, se obtuvo una prevalencia del 3 %. Sin embargo, un estudio más reciente en el año 2021, en la ciudad de Guayaquil, se muestrearon 60 perros en los sectores de Mapasingue y Santa Cecilia, y no se encontró ningún perro positivo frente al antígeno de *Dirofilaria immitis*, a excepción de un pitbull de 2 años sin sintomatología específica (Granda y Rivas, 2021).

En la ciudad de Guayaquil, donde existen condiciones climáticas muy favorables para el desarrollo de la enfermedad, presenta una temperatura promedio de 27 °C, alta humedad relativa y presencia de aguas estancadas, se reportó una prevalencia de dirofilariosis canina en perros. La cifra más elevada de *D. immitis*, se encontró en el sector Tarqui con 19.05 %, seguido de Urdaneta y Febres Cordero con 14.29 % y finalmente el sector de Ximena con el 9.52 % en los sectores 9 de octubre y Letamendi no se reportaron prevalencias de la infección (Fernández, 2016). En otra investigación realizada en caninos de refugios de Guayaquil, se encontró una prevalencia del 5 % (Tutachá, 2016).

## **2.2 Antecedentes de *Dirofilaria immitis* en otros países**

En Europa, la dirofilariosis animal y humana es endémica en todos los países de la cuenca del Mediterráneo y se constata una expansión hacia los países del centro y norte del continente. España es un país endémico también, siendo las islas Canarias el sitio donde existen las prevalencias más altas (Montoya, 2017).

En el Caribe y Centroamérica se determinó que la prevalencia de la enfermedad oscilaba entre el 2,5 % al 33,33 %, mientras que en Cuba era del 33 % (Bastidas y Mosquera, 2019) y en República Dominicana fue de un 65 % (Dantas-Torres y Otranto, 2013).

En Colombia existen localidades en zonas costeras donde se encuentra una prevalencia hasta del 80 % (Orozco, Arango y Cardona, 2006), mientras que en Antioquia se evidenció el 33 % de prevalencia (Sánchez, Calvo y Mutis, 2011).

## **2.3 Generalidades**

La dirofilariosis es una enfermedad parasitaria de gran impacto en la salud animal y con un alto riesgo para la población canina por su complejidad y capacidad de generar problemas cardiorrespiratorios graves. Adicionalmente, es considerada una zoonosis por lo que la convierte en una problemática prioritaria para el ámbito de la salud pública. La *Dirofilaria immitis* es el nombre del nematodo transmitido por la picadura del mosquito culícido previamente infectado, siendo este el hospedero intermediario (Padilla de Felizzola, 2016).

La etapa reproductiva del ciclo de vida del parásito adulto reside principalmente en las arterias pulmonares y el ventrículo derecho del corazón animal, en el que pueden vivir durante muchos años, acortando así la expectativa de vida del perro. Debido a la gravedad de las lesiones provocadas por *D. immitis*, existen daños a nivel cardíaco, vascular, e inclusive renal y hepático, que deben ser valorados de manera objetiva para determinar las medidas terapéuticas adecuadas para cada patología

causada por este parásito. Dentro de esta investigación se verán detalladas las siguientes: síndrome de vena cava, hipertensión pulmonar, insuficiencia cardiaca derecha y tromboembolismo pulmonar (Muñoz, 2013).

## 2.4 Características de la *Dirofilaria immitis*

### 2.4.1 Taxonomía.

Tal como afirma Rodríguez García (1990): “El agente etiológico de la filariasis se clasifica taxonómicamente dentro de la Superfamilia Filarioidea, Familia Filariidae, Género *Dirofilaria* y especie *Dirofilaria immitis*”.

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

Phylum	Nemathelminthes
Clase	Nematoda
Subclase	Secermentea
Orden	Spirurida
Suborden	Spirurina
Superfamilia	Filaroidea
Familia	Filariidae
Género	<i>Dirofilaria</i>
Especie	<i>D.Immitis</i>

**Fuente:** Tapia, 2015.

**Elaborado por:** La autora

### 2.4.2 Morfología del parásito

La *Dirofilaria Immitis* es un nematodo de cuerpo delgado y redondo, color blanco y de forma cilíndrica y esbelta. Su morfología se puede diferenciar distinguir por su sexo: en el caso del macho, este puede llegar a medir desde 12 cm hasta 16 cm con un máximo de 21 cm, mientras que la hembra tiene un mayor tamaño midiendo 25 cm hasta 30 cm e inclusive más (Gómez, Orozco, y Alzate, 2006).

En su extremo anterior que no se adelgaza se encuentran: aperturas orales pequeñas con labios, cápsula bucal rudimentaria sin órganos de

fijación, diez pequeñas papilas cefálicas, sin faringe, esófago con porción anterior muscular y posterior glandular no muy bien delimitadas. El ano se ubica en posición subterminal. Presentan dimorfismo sexual marcado (Borchert, 1964; Gómez y col., 1999 Levine, 1978).

Como expresa López (2020, p. 3), en el caso de la fase larvaria, las microfilarias miden alrededor de 306  $\mu\text{m}$  de largo y de 5 – 7,5  $\mu\text{m}$  de ancho en promedio, y presentan características fusiformes, sin vaina, con extremo caudal puntiagudo y recto independiente del sexo.

### **2.4.3 Ciclo de vida.**

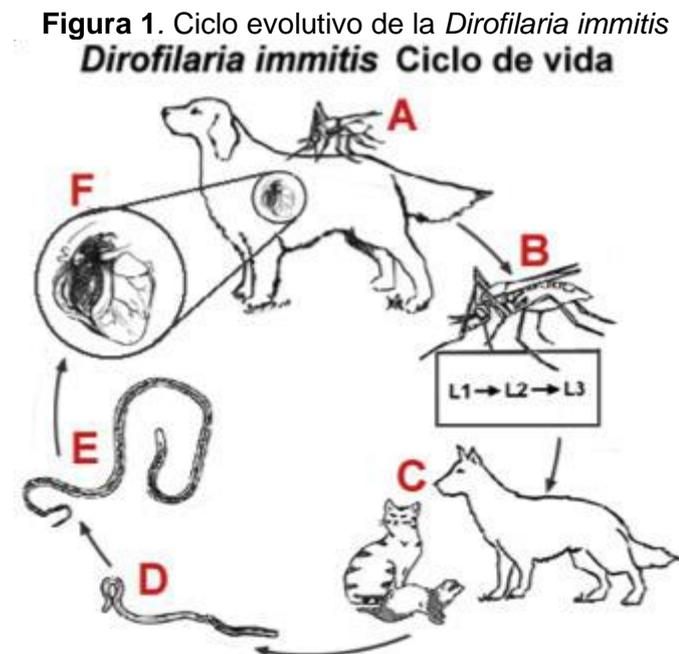
El ciclo de vida de la *D. immitis* es relativamente largo en comparación con otros nematodos, con un aproximado de 7 a 9 meses. Para llevar a cabo el ciclo se necesita de un reservorio que infecte, un vector capaz de transmitir la infección y un huésped susceptible definitivo (American Heartworm Society, 2018).

#### **2.4.3.1 Ciclo de vida de *microfilaria immitis* dentro del mosquito.**

Este ciclo inicia cuando el mosquito, que es un hospedador intermediario, y en este caso también el vector, ingiere las microfilarias circulantes en sangre (L1) de un perro previamente infectado. A lo largo de las primeras 24 horas, las microfilarias se encuentran en el estómago del vector, después de esto se acortan y adquieren una forma específica para adentrarse en los túbulos de Malpighi donde se desarrollan su segunda fase larvaria (L2) para así poder migrar y alojarse en los espacios cefálicos y en la proboscis para introducirse en el hospedador, siendo esta la tercera y última forma infectante (L3) (Vezzani y Eiras, 2016, p. 194). Cabe recalcar que la temperatura es un factor influyente y se relaciona con el ambiente ya que los procesos de maduración están influenciados por temperatura ambiental, en la que solo se dan procesos de maduración si esta es de 27°C o más, pero si es menor a 14°C se detiene (Marcel, Pérez, Monteagudo, del Pino, Tugores, Broche y Castro, 2019, p. 2).

### 2.4.3.2 Ciclo de vida de *Dirofilaria immitis* en hospedador.

El ciclo de vida de la *Dirofilaria immitis* adulta comienza cuando la hembra de un mosquito pica y transmite la microfilaria a un perro, quien termina siendo considerado como el hospedador final, ya que en él se reproduce y continúa su evolución durante varios meses hasta alcanzar el estadio adulto. Una vez infectado el animal, se da el inicio a un nuevo ciclo de transmisión, en el cual la microfilaria es liberada al torrente sanguíneo para que posteriormente pueda alojarse en las arterias pulmonares donde puede llegar a vivir cinco años. En esta parte del corazón es donde los adultos machos y las hembras copulan y comienzan a producir larvas que acabarán en la circulación sistémica (Marcel et al., 2019, p. 2).



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

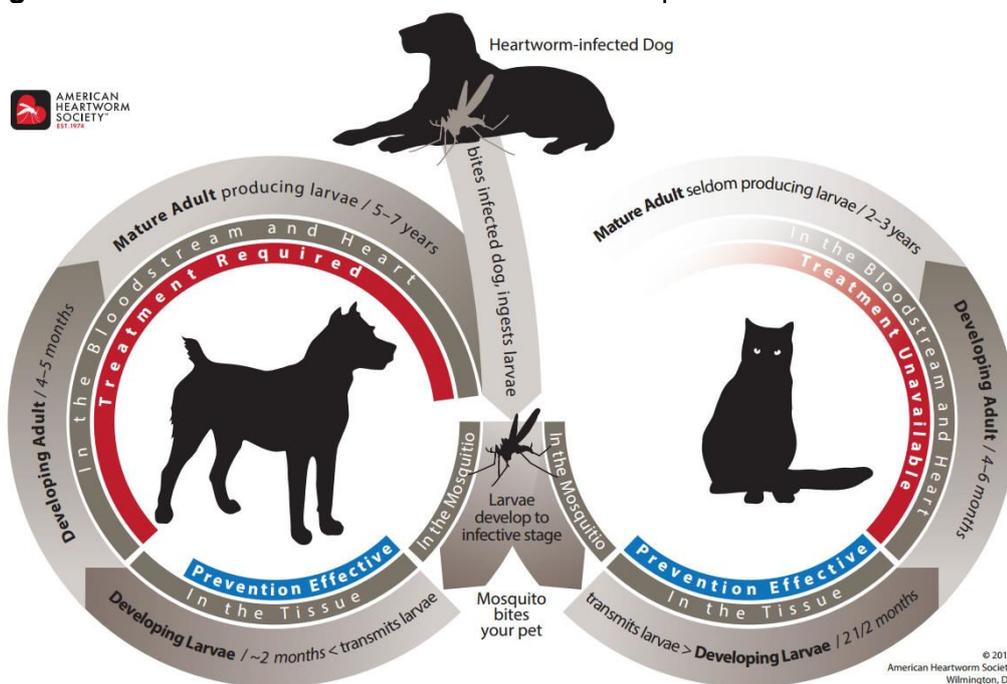
### 2.4.3.3 Ciclo de vida del mosquito.

Si bien todos los mosquitos necesitan agua estancada para reproducirse, las diferentes especies de mosquitos se encuentran en diferentes hábitats. Algunos mosquitos se consideran especies de agua de inundación, que se reproducen en hábitats acuáticos temporales, mientras que otros se consideran mosquitos de agua permanente y se reproducen en fuentes de agua que permanecen durante largos períodos de tiempo. Otras

especies han evolucionado de manera tan específica que solo pondrán sus huevos en recipientes naturales o artificiales. No importa cuál sea su hábitat de reproducción preferido, todos los mosquitos pasan por el mismo ciclo de vida de cuatro etapas: huevo, larva, pupa y adulto, siendo las etapas larvarias y pupa siempre acuáticas (Lai, 2000).

Los mosquitos pueden vivir y reproducirse dentro y fuera del hogar. El ciclo de vida completo, desde un huevo hasta un adulto, dura aproximadamente de 8 a 10 días, el cual inicia cuando los mosquitos hembra ponen huevos en el interior de recipientes que contienen agua. Los huevos están listos para eclosionar de unos días a varios meses después de haber sido incubados y estos eclosionan cuando se sumergen en el agua. Las larvas son acuáticas y convertirse en pupas en tan solo 5 días y finalmente las pupas se convierten en adultas en forma de mosquitos voladores dentro de 2-3 días (CDC, 2018).

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



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

## 2.5 Tipos de infestación

Tabla 2. Cuadro comparativo de infestación por *microfilaria* y *Dirofilaria*

	<b>Microfilaria (forma inmadura)</b>	<b>Dirofilaria (forma madura)</b>
<b>Inicio de signos clínicos</b>	Tres meses post infestación	Siete meses post infestación
<b>Etiología</b>	Llegada y muerte de filarias juveniles	Respuesta vascular y parinquematoso pulmonar a la presencia y muerte de filarias adultas
<b>Sinología</b>	Respiratorios: tos y disnea Gastrointestinales: vómitos	Respiratorios: tos, disnea hemoptisis, Gastrointestinales: vómitos Cardíacos Renales Neurológicos
<b>Diagnóstico</b>	Test de Knott Capa flogística	Antígenos Ecocardiografía Rayos x
<b>Tratamiento</b>	Ivermectina	Melasormina

Fuente: Navarro y Triana, 2003.

## 2.6 Hospedador Intermediario

### 2.6.1 Vector Artrópodo

El mosquito es el vector requerido para la transmisión de la *D. immitis* quien se convierte en portador al momento de ingerir sangre de un hospedero previamente infectado. Este vector, que a la vez funciona como hospedador intermedio prevalece en climas tropicales y templados en todo el mundo, por lo que donde exista un reservorio, un clima y hábitat con

condiciones favorables para el desarrollo de las larvas y mosquitos, siempre habrá la posibilidad de que la infección se vuelva zoonótica (Sánchez, et al. 2011). Este parásito es encontrado en los diversos géneros de mosquitos, de los cuales al menos setenta especies de culícidos son receptoras a la dirofilaria, como son los pertenecientes al género *Aedes*, *Anopheles*, *Culiseta*, *Mansonia*, *Coquillettidia*, *Psorophora*, *Myzorrhynchus*, *Armigeres* y *Taeniothyncus*. Independientemente de la variedad de especies en las que se han encontrado larvas infestantes, únicamente el género *Culex*, *Aedes*, *Myzorrhynchus*, *Taeniothyncus*, *Anopheles* y *Armigeres* tienen la capacidad de transmitir la enfermedad los cuales *Aedes*, *Culex* y *Anopheles* se encuentran reportados en Ecuador, particularmente en la zona de la Costa con un alto porcentaje de humedad (Cazaux, Meder, Calvo, Bertoldi, Miguel y Hartfiel, 2019).

### **2.6.2 *Aedes aegypti***

Los mosquitos del género *Aedes aegypti* son mosquitos domésticos de tipo tropical y subtropical que no tolera temperaturas bajas. Sus hábitats de preferencia para reproducirse son espacios interiores como bloques de agua, llantas, o cualquier objeto que pueda retener agua. Al ser considerado un mosquito urbano puede picar en cualquier momento del día (Uribe, 1983).

### **2.6.3 *Culex***

El género de los mosquitos *Culex* se reproducen al situar los huevos en la superficie de varios tipos de depósitos de agua como cisternas, estanques, quebradas y aguas estancadas. Los hábitats de oviposición son abundantes en material orgánico y se clasifican en cuatro ecotipos.

**Tabla 3.** *Ecotipos de hábitats de oviposición*

1) Sistema de drenaje	incluye canales, cuencas de captación, drenajes y sistemas subterráneos de aguas pluviales
2) Hábitats abiertos	Hábitats abiertos: aguas superficiales estancadas como pantanos, campos de arroz, pastos, marismas, ciénagas, que enriquecen el desarrollo de las larvas <i>Culex</i> .
3) Fuentes de contenedores	estos hábitats usualmente son artificiales que suelen retener agua como llantas, cisternas, barriles, piscinas, de aguas provenientes de la lluvia
4) Sistema de alcantarillado	son sitios considerablemente contaminados que comprenden aguas residuales y pluviales como pozos, tanques sépticos, sistema de alcantarillado

**Fuente:** (VBC, 2019).

#### **2.6.4 Anopheles**

El mosquito *Anopheles* se produce principalmente en zonas agrícolas como arrozales y localidades rurales y tiene una amplia distribución a lo largo del planeta estando presente en los continentes de Asia, África, América y en el pacífico occidental. En estas ubicaciones geográficas se han descrito como zonas templadas, tropicales y subtropicales en las que la humedad, intensidad luminosa y la temperatura inciden en el vuelo de estos mosquitos (Giensen, 2019).

#### **2.7 Sintomatología**

La sintomatología de esta enfermedad se basa principalmente en síntomas cardiorrespiratorios como la intolerancia al ejercicio, disnea y tos

crónica, pero a medida que transcurre la enfermedad, aumenta la carga parasitaria causando así otros signos más graves como epistaxis, hemoptisis, pérdida significativa de peso y síncope (Cazaux, Meder, Calvo, Bertoldi, Miguel, Harfield, 2019). Los signos clínicos en los perros se deben al daño causado por la forma adulta de la *D. immitis*, en la que estos se alojan principalmente en las arterias pulmonares, generando así daño endotelial e hipertensión pulmonar, pero en fases más crónicas, debido a la duración de la enfermedad y número de parásitos adultos, generan afecciones que a la larga causarán insuficiencia cardíaca (Gómez, Alzate y Orozco, 2006).

Al principio los perros infestados de filarias no suelen mostrar síntomas durante la fase de incubación, migración y maduración de las microfilarias, sin embargo, en la fase crónica de la enfermedad es cuando se evidencian signos clínicos característicos de esta patología que afecta a corazón, pulmones, riñones, entre otros. La severidad y presentación de los signos y síntomas dependerá de diversos factores como la cantidad de carga parasitaria, el estado físico y edad del paciente, y grado de cronicidad que cursa la enfermedad (Parreño, 2017).

### **2.7.1 Patogénesis**

Los mecanismos patogénicos de esta helmintiasis son extensos y se atribuyen principalmente a los vermes adultos, ya que las microfilarias presentan una escasa participación a pesar de que se encuentren de manera abundante en la circulación sanguínea (Grubissich, 2019).

Según Gómez, Alzate y Orozco (2006) “Los gusanos adultos residen principalmente en las arterias pulmonares generando daño endotelial de las arterias pulmonares, hipertensión pulmonar, neumonitis alérgica, también se producen alteraciones renales, dirofilariosis arterial sistémica, falla cardíaca e infecciones ocultas. El asentamiento de un número elevado de vermes en la vena cava caudal es causa de un proceso agudo mortal, el cual se

denomina síndrome de vena cava, adicionalmente, la muerte de los vermes puede provocar complicaciones por tromboembolización.”

### **2.7.2 Hipertensión pulmonar**

Es considerado como un síndrome complejo que se caracteriza por un aumento de la presión sanguínea y la resistencia en el interior de las estructuras que componen la red vascular de los pulmones. Esta hipertensión arterial pulmonar afecta directamente los tejidos pulmonares y el funcionamiento de las estructuras cardíacas, perjudicando el mecanismo de oxigenación de los tejidos del cuerpo (Piamore, 2018).

### **2.7.3 Tromboembolismo pulmonar**

El tromboembolismo pulmonar es una lesión focal en el parénquima pulmonar generada por la muerte espontánea o por el post tratamiento de los parásitos que son arrastrados a través del flujo sanguíneo circulante hacia vasos de menor tamaño, empeorando así el daño vascular y aumentando la coagulación que eventualmente restringirá aún más el flujo sanguíneo pulmonar, consolidando de esta manera los lóbulos que se encuentren afectados. La tromboembolización agrava el proceso de desarrollo de la insuficiencia cardíaca derecha y de la hipertensión pulmonar (Parreño, 2017).

### **2.7.4 Síndrome de vena cava**

Si una parte de los vermes invade la vena cava posterior, la obstrucción resultante conduce a un síndrome agudo y ocasionalmente mortal denominado síndrome de la vena cava, caracterizado por hemólisis, hemoglobinuria, bilirrubinemia, ictericia, anorexia y colapso (Brito 2001). Es dada por elevada mortalidad como consecuencia de la obstrucción parcial o total de las venas cava caudal y hepática por los parásitos adultos los cuales llenan el atrio derecho y la vena cava como resultado de la migración retrógrada desde la arteria pulmonar, ocasionando, ascitis, interferencia en el flujo sanguíneo produciendo una necrosis difusa del hígado debido a la

congestión pasiva crónica y anemia hemolítica por aumento de la fragilidad de los glóbulos rojos (Fernández, 2016).

### **2.7.5 Insuficiencia cardíaca**

Los perros con dirofilariosis presentan endarteritis, con el lumen y distensibilidad arteriales reducidos. La reducción de la distensibilidad y del calibre de las arterias pulmonares lleva a un estado pulmonar hipertensivo, desarrollando un incremento en la pos carga del ventrículo derecho lo cual induce insuficiencia cardíaca congestiva derecha (Dillon et al., 1995; McCall et al., 2008).

### **2.7.6 Interacción con Bacteria Wolbachia**

La interacción con las bacterias del género *Wolbachia* es sustancial dentro de la patogénesis de la filariosis canina debido a que estas se encuentran presentes durante todos los estadios del parásito. *W.pipitens* es una bacteria alfa proteo que se encuentra en los nematodos y son imprescindibles para que los mismos puedan desarrollarse y transmutar a su siguiente etapa adulta. Estas bacterias intracelulares son endosimbiontes obligatorias, por lo que las microfilarias necesitan de estas para su reproducción, ya que tienen una relación simbiótica. La presencia de *Wolbachia* en el organismo es responsable de los procesos inflamatorios asociados, disminución de plaquetas y de la liberación de antígenos ya que son liberados al momento en el que se destruye al gusano. Al ser sensibles a los antibióticos, un tratamiento a base de tetraciclinas estaría eliminando tanto a la bacteria como a la filaria (Morchon, Simon, Gonzales y Millada, 2009).

## **2.8 Diagnóstico**

### **2.8.1 Pruebas de laboratorio.**

#### **2.8.1.1 Observación directa en sangre.**

En este método se examina de forma directa en el microscopio una gota de sangre extraída donde se identifican las microfilarias vivas con sus característicos movimientos ondulantes no progresivos. Las larvas de *Dipetalonema reconditum* avanzan a través del campo y las larvas de *Dirofilaria immitis* tienden a girar en el mismo lugar. La facilidad y sensibilidad del procedimiento lo hace más práctico pero este tipo de diagnóstico no es muy sensible y no permite identificar el tipo de microfilaria por su morfología (Soulsby, 1997; Johnstone et al, 1999). Se necesita una gota de sangre en un portaobjetos, se agrega la misma cantidad de solución salina o solución de lugol, se añade el cubre objetos y mediante observación se evidencian los eritrocitos agitados, se van alejando uno a otros y en el plasma se pueden observar las *Microfilarias* spp. (Becker, 2016).

Para realizar este procedimiento se toma una gota de sangre de la muestra con una pipeta Pasteur y se la coloca en el extremo de un portaobjeto rotulado, con el borde de otro portaobjetos se hace un ángulo de 45° realizando el frotis para así dejarlo secando al aire. Después se fija con etanol por 5 minutos y se cubre con Tinción de Giemsa por 10 minutos para luego lavar con agua destilada quitando el sobrante de colorante. Finalmente se aplica una gota de aceite de inmersión y se lo lleva al microscopio para observar las microfilarias con objetivo de 100X (Mayorga, 2019).

#### **2.8.1.2 Test de Woo.**

Esta técnica es propiamente la observación de la sangre en fresco. Se utiliza para diagnosticar parásitos con movimiento pleno (García, 1990). Este procedimiento consiste en observar los movimientos de las *Microfilarias* en la interfase celular en el plasma de un micro hematocrito (Heart Worm Society, 2014).

### **2.8.1.3 Test de antígenos.**

Según Courtney and Cornell, 1990 “El test serológico de detección de antígenos es el test de elección para diagnóstico de dirofilariosis. Existen kits comerciales disponibles basados en técnicas de ELISA o inmunocromatografía, los cuales detectan antígenos del tejido ovárico de hembras adultas. Los test, como el 4Dx, tienen especificidad muy alta de casi 100%, debido a su elevada sensibilidad con la presencia de una sola hembra adulta ya es suficiente para la detección de antígenos (Parreño, 2017).

### **2.8.1.4 Test de Knott.**

La técnica de Knott sirve para identificación y detección de microfilarias sanguíneas, no obstante, no es recomendado como prueba diagnóstica independiente ya que las infecciones pueden consistir en gusanos machos y gusanos hembras inmaduras que aún no producen microfilarias. El método de Knott modificado se utiliza para la concentración e identificación de microfilarias, se realiza de la siguiente forma: Utilizando un tubo de centrifugación de 15 ml, se añade aproximadamente 10 ml de formalina al 2 % (esto se puede comprar comercialmente) a 1 ml de sangre anti coagulada. Coloque el pulgar sobre la parte superior e invierta varias veces para mezclar bien (byuist, 2017).

### **2.8.1.5 Filtración.**

Esta técnica consiste en tomar filtros de membranas de policarbonato de 3 a 5  $\mu\text{m}$  de diámetro llamados filtros Millipore; estos son 90 % más sensibles que el Test de Woo y el frotis, ya que permiten concentrar las *Microfilarias* presentes en 1 ml. de sangre, pero pueden arrojar falsos positivos. Su eficacia es similar al test de Knott (Bynsa, 2016).

## **2.8.2 Pruebas de Gabinete.**

### **2.8.2.1 Radiografía.**

Entre los hallazgos en una radiografía encontraremos dilatación arterial pulmonar acompañada o no por tortuosidad y romas, agrandamiento ventricular derecho o cardiaco generalizado, e infiltrados broncointersticiales pulmonares difusos o focales. A veces es evidente la hiperinflación pulmonar. Los cambios en la arteria pulmonar y el corazón derecho son típicamente más sutiles en felinos que en caninos (Couto y Nelson, 2010).

### **2.8.2.2 Ecocardiografía.**

Una de las herramientas preferenciales para diagnosticar y confirmar la dirofilariosis en su estadio adulto es la ecocardiografía, ya que es útil para valorar y determinar los cambios funcionales y estructurales dentro del hemicardio derecho para evidenciar el proceso evolutivo de la enfermedad de manera objetiva. En esta técnica diagnóstica sólo se pueden observar las filarias en su etapa adulta, las cuales en la imagen se evidencian como dos líneas estructuras paralelas hiperecogénicas que principalmente se sitúan en las ramas de las arterias pulmonares, sobre todo en la derecha. Las alteraciones de tipo crónica, a la larga producen alteraciones de la vasculatura y remodelación cardiaca. A pesar de los beneficios que ofrece este método, su diagnóstico no es del todo certero debido a que no siempre se logra una visualización directa del nematodo debido a la baja carga parasitaria o por su tamaño y tampoco es posible determinar el número exacto de parásitos (Parreño, 2017).

## **2.8.3 Diagnóstico Diferencial**

### **2.8.3.1 *Dirofilaria repens*.**

La *D.repens* es un parásito subcutáneo natural de los perros cuya distribución geográfica está limitada netamente en los continentes europeos, africanos y asiáticos (Vezzani y Eiras, 2016). Este tipo de dirofilaria es el causante de la dirofilariosis ocular y subcutánea tanto del humano como del perro, generando en las personas, nódulos benignos, lesiones cutáneas

como prurito y eczemas. Dado que es transmitida por las mismas especies de mosquitos, los factores de riesgos y de distribución son los mismos que se describen para la *D. immitis* (Cirer, Rodríguez, Manzaba y Gavilanez, 2019).

#### **2.8.3.2 *Dirofilaria dracunculoides*.**

Los adultos de *D. dracunculoides* miden de 24 a 30 mm de largo por 0.1 a 0.2 mm de ancho los machos. Las hembras entre 32 y 60 mm de largo por 0.26 a 0.30 mm de ancho y las larvas presentan un extremo cefálico incluso algo abultado. Es frecuente observarlas en la cavidad peritoneal de muchos perros (Rodríguez, 1990).

#### **2.8.3.3 *Dirofilaria grassi*.**

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

#### **2.8.3.4 *Dipetalonema reconditum*.**

*D. reconditum* no es patogénico en perros, su importancia yace en la confusión de su estadio larvario con la de la *D. immitis*. A diferencia de la *Dirofilaria immitis*, la *Dipetalonema reconditum* se desarrolla en su estado infectante en garrapatas, piojos y pulgas y su período pre patente se desarrolla de 61 a 65 días aproximadamente. Uno de los criterios para diferenciar a ambos parásitos es que debajo del microscopio la *D. reconditum* se desplaza con movimientos ondulantes lentos y uniformes pero el criterio diferencial morfométrico más rápido, fácil y fiable, es su gancho cefálico que es mucho mayor y 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 Lynn, 1999).

## **2.9 Tratamiento**

El tratamiento consiste en cuatro puntos importantes: eliminar las microfilarias, las dirofilarias, la wolbachia y prevenir la infestación de las mismas.

### **2.9.1 Tratamiento microfilaria.**

El tratamiento para microfilaria consiste en administrar ivermectina, después del tratamiento adulticida, a los perros que tengan microfilaria circulantes de 3-4 semanas, sin embargo, el efecto gradual de los fármacos preventivos que son aplicados mensualmente, han reemplazado la necesidad de realizar este tratamiento (Couto y Nelson, 2010).

Los medicamentos preventivos evitan que las microfilarias o larvas se desarrollen a adultos en el hospedador y son diferentes de los curativos que matan a los gusanos adultos o a las microfilarias en las arterias o el corazón. Los medicamentos preventivos a la dosis recomendada pueden también matar a algunos adultos, pero incluso a dosis superiores no logran matar a todos los adultos (Junquera, 2007 - 2015).

### **2.9.2 Tratamiento wolbachia.**

Previo a la eliminación de los parásitos en su estadio adulto, es primordial eliminar la bacteria Wolbachia, puesto que al momento de eliminar las dirofilarias adultas, existiría una liberación masiva de bacterias en el organismo que conllevarían a reacciones inflamatorias e inclusive in shock anafiláctico (Kramer et al, 2005). El tratamiento de preferencia es la doxiciclina en dosis de 10 mg/kg 2 veces al día por un mes previo a la administración de la melarsomina. Este antibiótico eliminará al 90 % a la Wolbachia del organismo del perro y ayudará a disminuir el daño pulmonar por muerte de las filarias adultas una vez aplicado el tratamiento final (McCall et al, 2008).

### **2.9.3 Tratamiento dirofilaria.**

Una vez realizados los tratamientos anteriores, se procede al tratamiento adulticida. La melarsomina diclorhidrato es el único fármaco adulticida disponible dentro del mercado para esta enfermedad. En el caso de altas cargas parasitarias o pacientes con síndrome de vena cava, la intervención quirúrgica es la alternativa y solución para poder extraer los

parásitos (Carretón et al., 2017). El American Heartworm Society (2014) estableció un protocolo para el tratamiento adulticida:

- Día 0
  - Diagnóstico positivo a la enfermedad
  - Restricción de ejercicios
  - Administración de prednisona (0,5 mg/kg BID 1ª semana; 0,5 mg/kg SID 2ª semana; 0,5 mg/kg cada 2 días durante 3ª y 4ª semana).
- Día 1
  - Administrar preventivos de dirofilariosis.
  - Animal bajo observación durante periodo mínimo de 8 horas.
- Día 1-28
  - Doxiciclina 10mg/kg BID por 4 semanas.
- Día 30
  - Administrar preventivos de Dirofilariosis.
- Día 60
  - Administrar preventivos de dirofilariosis.
  - Primera inyección de melarsomina 2.5 mg/kg vía IM.
- Día 90
  - Administrar preventivos de dirofilariosis.
  - Segunda inyección de melarsomina 2.5 mg/kg vía IM.
- Día 91
  - Tercera inyección de melarsomina 2.5 mg/kg vía IM.
  - Restricción absoluta de ejercicio.
  - Si es necesario repetir protocolo de administración de prednisona.
- Día 120
  - Evaluar presencia de microfilarias
  - En caso de ser positivo, administrar 30 doxiciclina 30 días y repetir prueba en 30 días.
- Día 121
  - Test de antígenos a los 6 meses tras finalizar el tratamiento.

#### **2.9.4 Tratamiento actualizado.**

Actualmente, el diclorhidrato de melarsomina es el único fármaco aprobado para el tratamiento adulticida de las infecciones por *D. immitis* en el perro. Sin embargo, se ha informado que la administración prolongada de algunos preventivos de lactonas macrocíclicas mata no solo las larvas infecciosas de tercer estadio (L3) y larvas de cuarto estadio (L4), sino también gusanos del corazón adultos inmaduros y maduros (McCall et al., 1996).

La ivermectina, cuando se administra mensualmente a perros infectados experimentalmente, fue 97,7 % y 95,1 % eficaz contra gusanos del corazón de 3 y 4 meses, respectivamente, después de un año (McCall et al., 1995, 1996). Los estudios también han demostrado que las combinaciones de lactonas macrocíclicas y doxiciclina tienen efectos sinérgicos sobre las microfilarias y los gusanos del corazón adultos (McCall et al., 2008). Administración de dosis profilácticas semanales de ivermectina más regímenes de 2 a 6 semanas de doxiciclina administrados por vía oral en dosis bajas de 10 mg/kg/día durante un período de 36 semanas fue 78,3 % efectivo contra gusanos adultos, mientras que la administración de ivermectina o doxiciclina sola en las mismas dosis fue 20,3 % y 8,7 % efectiva.

#### **2.10 Prevención**

A pesar de la susceptibilidad del perro y de las áreas endémicas en las que se encuentran, esta enfermedad es prevenible y existen múltiples productos en el mercado para proteger a la mascota de esta enfermedad como las milbemicinas (moxidectina y milbemicina oxima) y las avermectinas (ivermectina y selamectina) (Couto, 2010). La prevención a base de la administración de lactonas macrocíclicas debería iniciarse justo antes del periodo de actividad del mosquito en época seca y continuar hasta finales de época lluviosa.

**Tabla 4.** Tratamiento de prevención *D. immitis*.

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

**Fuente:** ECCAP, 2012.

Otras medidas asociadas a la prevención es el control de mosquitos, una tarea compleja que le compete al área de higiene y salud pública, sin embargo, los ciudadanos pueden contribuir con medidas sencillas para evitar el desarrollo de los mosquitos como reducir la vegetación circundante, eliminar materiales que almacenen agua y evitar que se formen pozos de agua que puedan persistir durante días y permitan el desarrollo de las varias especies de mosquitos (Junquera, 2007 -2015).

### **2.10.1 Epidemiología de la Dirofilariosis.**

Esta enfermedad está diagnosticada a nivel mundial siendo endémica en muchos países de América donde proliferan los mosquitos que actúan como vectores. La humedad y la temperatura son los factores principales que condicionan la difusión y transmisión de la dirofilariosis ya que este parásito prevalece en las zonas tropicales y subtropicales, lo que hace que dichos factores se encuentren estrechamente relacionados con la presencia de los mosquitos, guardando así, relación directa con la distribución (Tapia, 2015).

Ocasionalmente el hombre puede padecer de la enfermedad de dirofilariosis si es picado por los mosquitos *Culex salmarius* y *Aedes taeniorhynchus*, los vectores ideales para transmitir la verminosis que en el humano tiene sintomatología diferente como lesiones pulmonares y cutáneas. La incidencia en personas es relativamente baja, aunque la mayoría de los afectados son individuos inmunodeprimidos. La filariasis presente en los animales y en los humanos comparten la misma

circunstancia: las condiciones climáticas para la diseminación de la enfermedad (Rodríguez, 1990).

La velocidad de transmisión en una zona específica depende de la densidad de los mosquitos que habitan en ella, el género que pueda transmitir el parásito, sus hábitos alimenticios, los reservorios de especies susceptibles a ser portadores y el tiempo de exposición de los potenciales hospedadores ante los mismos (Kittleson y Kienle, 2000). Los perros que habitan en el exterior se infectan con más frecuencia, teniendo de 4 a 5 veces más probabilidades de infectarse, son una población con mayor riesgo debido a que son sometidos al contacto constante con el mosquito vector, como el caso de perros de pastoreo, de caza, guardianía, rurales no controlados y los que se trasladan a lugares endémicos (Gómez y col, 1999). Todos estos factores en conjunto justifican la relevancia epidemiológica de esta verminosis tanto para la población canina como humana.

### 2.10.2 Factores de riesgo.

**Tabla 5.** Factores de riesgo en relación al hospedador

Especie animal	Se da más en perros que en gatos ya que el perro es huésped primario
Sexo del huésped primario	Perros machos más vulnerables
Tamaño del huésped primario	Perros grandes poseen más probabilidades de infectarse  Perros de razas pequeñas no toleran la infestación parasitaria en comparación con razas grandes
Edad del huésped primario	Perros menores a seis meses no pueden ser portadores de dirofilarias
Hábitat del huésped primario	Perros que viven al aire libre están más expuestos a infección

**Fuente:** (Montoya, 2016).

**Tabla 6.** Factores de riesgo en relación al vector

Capacidad vectorial y eficacia del mosquito	Intensidad de la luz y viento son factores importantes para la dispersión
Tamaño poblacional de los mosquitos	Depende de humedad relativa, temperatura, intensidad de la luz, lluvia
Velocidad de transmisión	Depende de tipo de población de mosquitos que habite, densidad y hábitos de alimentación del mosquito, reservorio de especies susceptibles
Alcance geográfico	Altas prevalencias se encuentran en áreas húmedas y valles de ríos

**Fuente:** (Kittleson, 1998).

### **2.10.3 Zoonosis.**

Pese a que se requiera forzosamente del vector mosquito para que se de la dirofilariosis, esta debe considerarse como una enfermedad potencialmente zoonótica ya que en humanos puede causar infiltrado nodular pulmonar y nódulos subcutáneos (Yoon, 2002). Los factores influyentes en la distribución de filariosis humana son la prevalencia de esta enfermedad en la población canina, la densidad de vectores y el grado de exposición ante en vector (Cordero, 1999).

### **2.10.4 Salud Pública.**

Dentro de las enfermedades zoonóticas, las de origen parasitario son un renglón importante debido a la estrecha relación entre animales, ecosistema y humanos, aumentado así el riesgo para la salud pública

Las parasitosis zoonóticas pueden ser protozoosis, helmintiasis, trematodiasis, cestodiasis, acantocefaliasis, artrópodos y nematodiasis. Dentro de los nematodos, se encuentran las filariasis zoonótica a nivel de zoonosis veterinarias son de gran importancia las filarias del género *Dirofilaria*, al cual, pertenecen las especies *D. immitis* y *D. repens*. Estas especies, *D. immitis* y *D. repens*, cobran gran importancia por la alta

prevalencia reportada a nivel mundial y por su connotación zoonótica debido, a que son de fácil transmisión entre los vertebrados mamíferos tanto salvajes como domésticos de diferentes órdenes, en especial los canidos domésticos a través de insectos hematófagos, como los 14 mosquitos Culícidos pertenecientes a los géneros *Anopheles*, *Culex*, *Aedes*, *Culiceta* y *Coquillettidia*. La *Dirofilaria immitis*, causa la dirofilariosis cardiopulmonar, esta enfermedad, se caracteriza en los humanos por tener afectación en el parénquima pulmonar y ser asintomática.

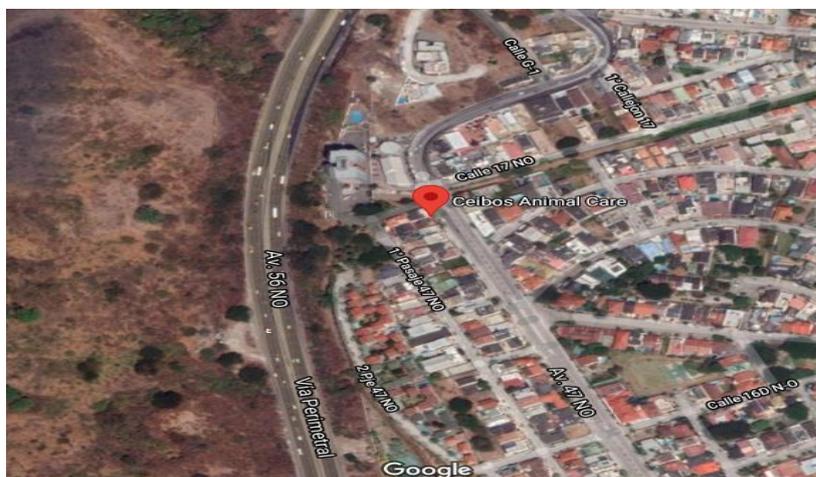
Esta enfermedad zoonótica anteriormente se consideraba rara, pero, debido a los frecuentes reportes de casos e investigaciones sobre la prevalencia de la enfermedad en algunas zonas geográficas, se habla de una emergencia y reemergencia en muchas partes del mundo. Según la FAO y la OMS existen elementos en común que facilitan la emergencia, diseminación, presencia y reemergencia de estas enfermedades. Entre estos se encuentran factores demográficos y socioeconómicos, la globalización, la movilización de animales y humanos entre países (Mendoza, Arcila y Morchón, 2020).

### 3 MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Ubicación del ensayo

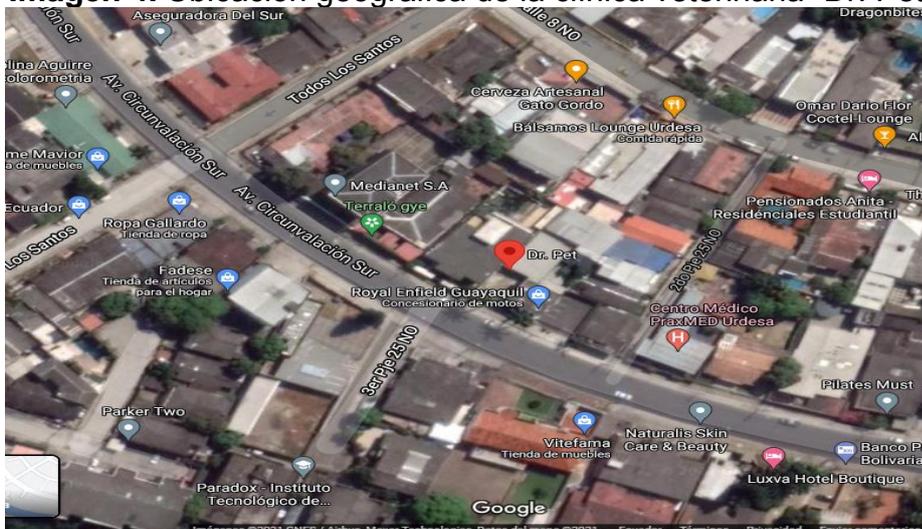
El presente Trabajo de Titulación se llevó a cabo en las clínicas veterinarias de los sectores noroeste de la ciudad de Guayaquil. En el sector oeste de la urbe: Ceibos Animal Care en la Avenida Leopoldo Carrera #533, Majo's Care dentro de la ciudadela Puerto Azul Km 10 Vía a la Costa y Villa mascota en Los Ceibos Avenida primera #408 y calle 11 y en el norte Dr. Pet en circunvalación sur # 216.

**Imagen 3.** Ubicación geográfica de la clínica veterinaria “Ceibos Animal Care”



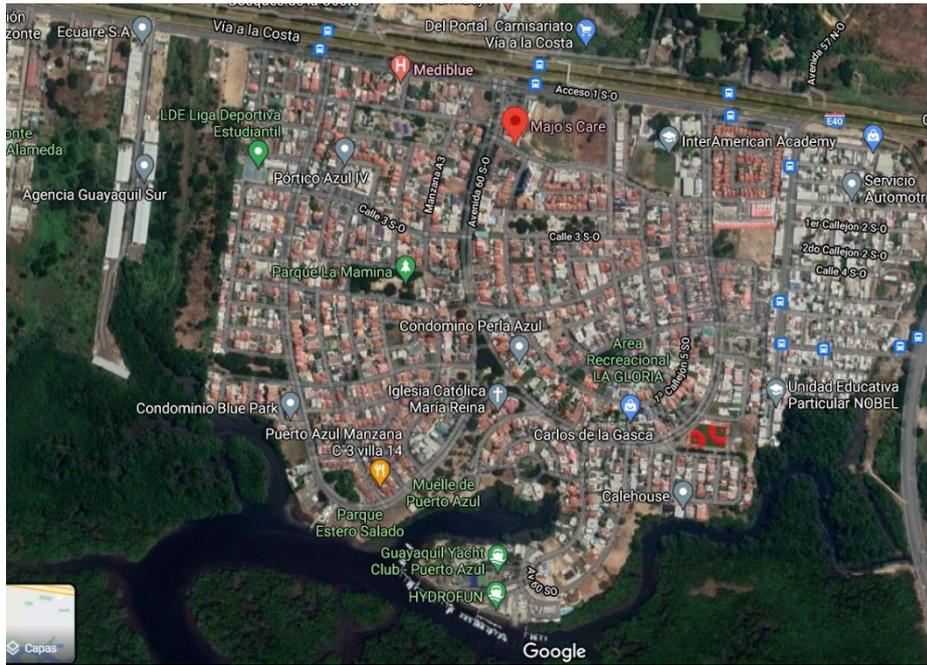
Fuente: Google maps

**Imagen 4.** Ubicación geográfica de la clínica veterinaria “Dr. Pet”



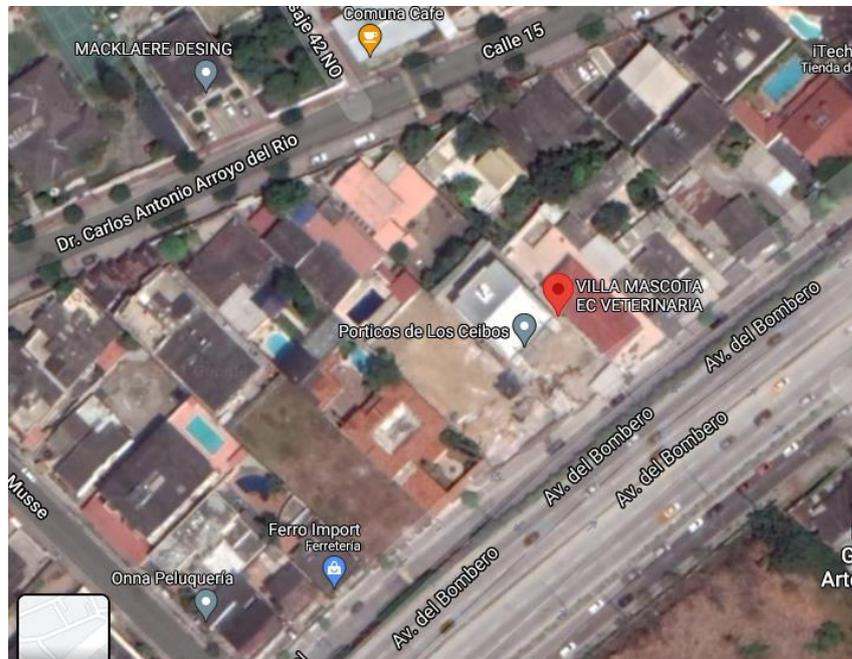
Fuente: Google maps

**Imagen 5.** Ubicación geográfica de Majo´s Care.



**Fuente:** Google maps

**Imagen 6.** Ubicación geográfica “Villa mascota”



**Fuente:** Google maps

### **3.2 Características climáticas**

Guayaquil posee un clima cálido y húmedo todo el año, aunque el mes más cálido es abril con 32 °C y el más húmedo con precipitación más alta es Febrero (325 mm) (INAMHI, 2010).

### **3.3 Materiales**

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

Materiales de oficina:

- Computadora
- Hojas A4
- Impresora
- Cuaderno
- Fichas
- Plumas

Materiales comunes

- Muestra sanguínea
- Tubos EDTA
- Algodón
- Guantes de examinación
- Torniquete
- Jeringas 3 ml
- Portaobjeto
- Cubreobjetos
- Microscopio

Materiales según técnica aplicada:

#### **3.3.1 Ecocardiografía**

- Ecógrafo Philips Affiniti 50
- Mesa de ecocardiografía
- Gel conductor para ultrasonido

### **3.3.2 Capa flogística**

- Lápiz con punta de diamante
- Tinción Romanowsky
- Alcohol

### **3.3.3 Observación directa por frotis sanguíneo**

- Pipeta
- Tinción de Giemsa
- Sangre
- Aceite de inmersión

### **3.3.4 Test de Knott**

- Tubo vacutainer rojo 10 ml
- Pipeta
- Macro centrífuga
- Formol al 2 %
- Tinción de Romanowsky

### **3.3.5 Test de Woo**

- Tubos de micro hematocrito
- Plastilina
- Jeringas de 3 ml
- Porta-objetos
- Microscopio
- Micro centrífuga
- Mesa de exploración
- Muestra de sangre

### **3.3.6 Test Snap 4Dx**

- Kit Test Antígeno 4Dx
- Tubos capilares

## **3.4 Población en estudio**

Se trabajó como objeto de estudio a los caninos que asistieron a consulta en las cuatro clínicas participantes de mayo a junio del 2021.

### 3.5 Tipo de estudio

El presente trabajo de investigación tuvo un enfoque cuantitativo mediante diseño no experimental, observacional y descriptivo con el objetivo de determinar el estatus actual de la *Dirofilaria immitis*.

### 3.6 Manejo del ensayo

La obtención de datos se realizó semanalmente durante el período de estudio. Cada día estaba asignado a la visita de la clínica y consultorio correspondiente; martes Majo's Care, miércoles Dr. Pet, jueves Villa Mascota y lunes y viernes Ceibos Animal Care. En el caso de Majo's Care los datos fueron otorgados directamente por la propietaria del consultorio, que a la vez es la médica tratante de los pacientes que fueron diagnosticados. De igual forma se utilizó el mismo método para recopilación de datos con el consultorio Villa Mascota. Por el contrario, en la veterinaria de Ceibos Animal Care se revisaban los exámenes de laboratorio de los pacientes atendidos, de los cuales en el hemograma se identificaban los resultados de las pruebas de observación directa mediante frotis y Test de Woo que incluían los perfiles de chequeo de rutina. Estas pruebas eran realizadas por un laboratorio veterinario llamado *Diagnovet* que brinda servicio de diagnóstico a consultorios que no poseen sus propios equipos para poder realizar pruebas de laboratorio. Este mismo es utilizado también en Majo's Care. Finalmente, en Dr. Pet, se permitió el acceso directamente al sistema *Vetpraxis*, una plataforma virtual para la gestión clínica en donde se almacenan todos los datos e historial de los pacientes atendidos. Es por esto que se informaba netamente el nombre del paciente positivo a *Dirofilaria* y después se revisaba con tiempo los datos del propietario como dirección de domicilio y datos del perro como edad, sexo, raza. Con respecto a la parte clínica, se revisaba el motivo de consulta y su respectiva descripción, en la cual se podía encontrar los síntomas que presentaron, las constantes fisiológicas, el tratamiento aplicado y los resultados de los exámenes con los que fueron diagnosticados. Para los pacientes que fueron diagnosticados por pruebas de laboratorio, se revisaba la observación directa mediante frotis

sanguíneo en el hemograma, y el 4Dx en caso de existir, junto con sus pruebas de especialidad como Test de Knott, Test de Woo y capa flogística, y si fue mediante diagnóstico ecocardiográfico se revisaban las observaciones del informe. En ciertas ocasiones los pacientes se encontraban internados y se chequeaba el registro actual de hospitalización y protocolo.

### 3.7 Análisis de datos

Para el cumplimiento del presente trabajo se utilizó una ficha elaborada en Excel, cuya finalidad fue registrar los resultados obtenidos para las conclusiones del estudio.

### 3.8 Diseño estadístico

Para el análisis y procesamiento de datos obtenidos se utilizó la herramienta Excel empleando una estadística descriptiva simple en base a la correlación de las variables para mostrar los resultados en tablas y gráficos y establecer la ubicación de los resultados positivos de la enfermedad en el mapa de la ciudad de Guayaquil.

Para establecer la prevalencia de *Dirofilaria immitis* en perros se utilizó la siguiente fórmula:

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

Para poder asociar la presencia y ausencia de la *Dirofilaria* con las ubicaciones se utilizó el estadístico de prueba Chi Cuadrado para determinar si existe dependencia entre las variables y relacionar si hay asociación con la interpretación de Chi Cuadrado.

Teniendo en cuenta que:

- El valor de p significa la probabilidad de que la hipótesis sea cierta.

- Un valor de  $p < 0,05$  significa que la hipótesis nula es falsa.
- Un valor de  $p < 0,05$  significa que la hipótesis nula es cierta.
- Cuanto más pequeño es el valor de  $p$ , más fiable es el resultado del estudio
- Un valor de  $p < 0,05$  indica que el resultado es clínicamente importante
- Un valor de  $p < 0,05$  indica que el resultado no tiene importancia clínica.
- $H_0$ : Las distribuciones son independientes.
- $H_1$ : Las distribuciones no son independientes.

### 3.9 Tamaño de muestra

La muestra estadística es de tipo al azar, ya que corresponde a perros que asistieron a consulta por diferentes motivos. Se consideró para este estudio a los pacientes caninos que fueron atendidos en las clínicas y consultorios seleccionados del noroeste de la ciudad de Guayaquil entre el periodo del mes de mayo a junio del 2021, hasta completar un mínimo de 100 muestras, de acuerdo a la frecuencia de visitas realizadas. Al ser cuatro clínicas, se dividió equitativamente en una cantidad de 25 pacientes por establecimiento para así tener una muestra equilibrada al momento de determinar la distribución en el sector escogido.

### 3.10 Toma de Muestra

Se realizó de la siguiente forma:

#### 3.10.1 *Ecocardiografía.*

Se receptó al paciente dentro del área de imagenología y se lo ubicó en posición decúbito lateral izquierdo para poder realizar mediciones ecocardiográficas en modo-B, modo-M y Doppler color, pulsado y espectral, con transductor phased array para estimar de manera indirecta la presencia de dirofilarias adultas visibles en la arteria pulmonar derecha que se evidenciaron como estructuras hiperecoicas de grosor de 1.5 mm y 2 mm.

### **3.10.2 Pruebas hematológicas.**

Para la obtención de las muestras sanguíneas se colocó al paciente en la mesa de examinación para poder rasurar y desinfectar la piel con alcohol y algodón. Se extrajo sangre de la vena yugular y en ciertas ocasiones la cefálica mientras una persona sostenía al paciente. A cada uno de los perros se les extrajo entre 1 a 3 ml de sangre venosa. Luego fue colocada en tubos de ensayos y enviados a laboratorio para ser procesadas.

#### **3.10.2.1 Observación directa**

Se extrajo una gota de sangre de la muestra con una pipeta y se colocó una gota en la lámina portaobjeto para así poder realizar el frotis. Se cubrió con tinción de Giemsa por 10 minutos, luego se aplicó una gota de aceite de inmersión y se examinó la muestra directamente en el microscopio para evidenciar microfilarias con el objetivo de 100x.

#### **3.10.2.2 Test de Woo**

Se utilizó una muestra de sangre de un tubo con anticoagulante y se escogió dos tubos de micro hematocrito para llenar 2/3 de su envase, y se selló su extremo con plastilina específica para laboratorio. Luego de esta preparación, se los colocó en la micro centrífuga previamente programada para que centrifugue durante 5 minutos. Pasado ese tiempo, se colocó la muestra de sangre en una placa porta objetos y se los observó en el microscopio con un objetivo de 10X con la retina completamente baja y se ubicó en la parte donde se observaba una capa blanca, una separación entre la serie roja y el plasma, justo en esa parte se situó el objetivo del microscopio para evidenciar la presencia del movimiento ondulante de las microfilarias.

#### **3.10.2.3 Capa flogística/capa blanca**

Esta técnica se realizó a continuación del procedimiento de Test de Woo, en las que se observaron las microfilarias vivas. Una vez identificadas, se rompió el capilar con un utensilio específico para romper microcapilares,

un lápiz con punta especial llamado lápiz punta de diamante. Una vez segmentada la serie roja, la serie blanca y el plasma, se vertió la capa flogística en una placa porta objetos y se extendió como un frotis, se fijó con alcohol y se esperó a que se seque. Una vez listo, se tiñó con Tinción de Romanowsky se ubica la placa debajo del microscopio con lente de 10 X las microfilarias muertas por lo que se tiñeron y fijaron con alcohol.

#### **3.10.2.4 Test de Knott**

El test de Knott consiste en mezclar 1 ml de sangre de tubo EDTA con 9 ml de formol al 2 %. La mezcla se realizó en un tubo rojo grande de 10 ml y se lo llevó a la macro centrífuga a 1500 revoluciones por 5 minutos. Una vez pasado este periodo de tiempo, cuando ya se homogeneizó todo, se observó una separación de la parte del sedimento de la sangre y el sobrenadante que es el formol. Se descartó la parte de arriba que era lo líquido y lo que quedó de sedimento en el fondo se mezcló con azul de metileno. Luego esta muestra preparada se mezcló y se agitó lentamente y se esperó a que se homogeneizara por completo. Con una pipeta pequeña, se extrajo una gota para ubicarla en la placa portaobjeto y encima un cubreobjetos para así poder llevarla al microscopio y poder buscar las larvas muertas por formol y teñidas con la tinción de azul de metileno.

#### **3.10.2.5 Técnica con SNAP 4Dx**

Con la micro pipeta del SNAP se dispensó 3 gotas de sangre entera y 4 de conjugado en un tubo de muestra desechable. Después se invirtió el tubo de muestra entre 3 y 5 veces para mezclar y se vertió todo el contenido del tubo de muestra en el pocillo de muestra de un dispositivo SNAP®. Cuando el color comenzó a aparecer en el círculo de activación, se pulsó firmemente hasta quedar al ras con el cuerpo del dispositivo para activarlo. Se leyó los resultados de la prueba a los 8 minutos de la activación. El Punto azul es un indicativo de un resultado Positivo, al igual que en cualquier aparición de color en el punto de aplicación de la muestra.

### **3.11 Variable de estudio evaluadas**

Para la investigación se utilizaron las siguientes variables:

### **3.11.1 Variable dependiente**

Distribución geográfica de *Dirofilaria immitis* se estableció mediante la obtención de la dirección domiciliaria provista por el propietario en la toma de datos durante la asistencia a consulta veterinaria para de esta manera ubicarla en el mapa satelital en el que se visualiza la distribución.

### **3.11.2 Variables independientes**

- **Edad**
  - Menos de 4 años
  - 4-7 años
  - Más de 7 años
  
- **Tamaño del canino**
  - Pequeño
  - Mediano
  - Grande
  
- **Sexo**
  - Macho
  - Hembra
  
- **Raza**
  - Mestizo
  - Pura
  
- **Tenencia**
  - Dentro del hogar (Indoor)
  - Fuera del hogar (Outdoor)
  - Ambas
  
- **Restricción geográfica**
  - Noroeste de Guayaquil
  - Suroeste de Guayaquil
  - Noreste de Guayaquil
  - Sureste de Guayaquil

- Centro de Guayaquil
- Fuera de la ciudad
- **Sintomatología**
  - **Sintomático**
    - Tos
    - Decaimiento
    - Intolerancia al ejercicio
    - Pérdida de peso
    - Disnea
  - **Asintomático**
- **Tipo de diagnóstico**
  - 4Dx
  - Ecocardiografía
  - Observación directa
  - Test de Knott
  - Capa flogística
  - Test de Woo

## 4 RESULTADOS

El estudio que se realizó de mayo a junio del año 2021, presentó los siguientes datos: 18 casos positivos de 100 perros muestreados. La mayoría de los perros positivos a dirofilaria compartían factores predisponentes como edad avanzada, tamaño grande, y hábitat fuera de casa.

Durante la investigación, la época de invierno en la ciudad de Guayaquil había empezado a cesar, por lo que las lluvias, y por ende la población vectorial, disminuyeron a la par, es por esto que la susceptibilidad de los pacientes ante esta enfermedad se reduce. Del mismo modo existían otras características como la ausencia de la prevención con productos endectocidas, historial desconocido, actividades en el campo y residencias expuestas al ingreso de los mosquitos, donde la biogeografía del sector permitía la emergencia del vector artrópodo.

En el presente trabajo se obtuvieron los siguientes resultados:

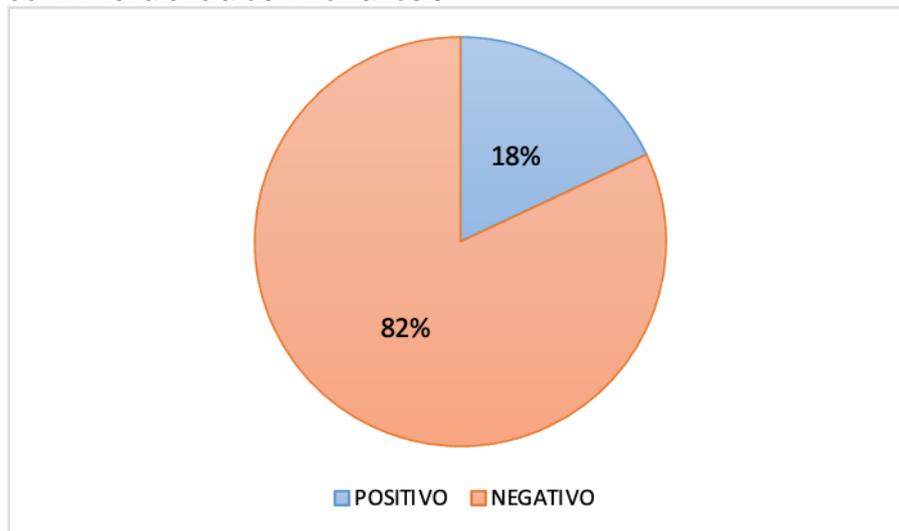
Tal como se evidencia en el **Gráfico 1**, la muestra total estudiada fue de 100 casos, en donde se registró un total del 18 % de casos confirmados a dirofilariosis y un 82 % para los negativos.

**Tabla 7.** Total de casos estudiados

<i>Resultado</i>	<i>Casos</i>
<i>Positivos</i>	18
<i>Negativos</i>	82
<i>TOTAL</i>	100

Elaborado por: La autora

**Gráfico 1.** Prevalencia de Dirofilariosis



Elaborado por: La autora

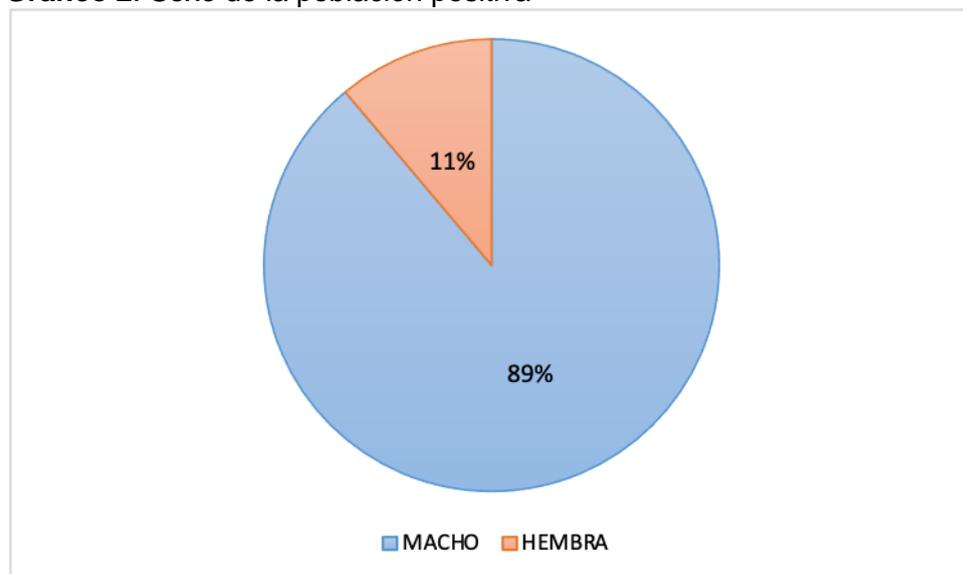
Según las variables de sexo y edad, de los 18 individuos muestreados, en la **Tabla 8** y **Gráfico 2**, el 89 % son machos y el 11 % hembras, cuyas edades varían desde los 0 a los 4 años (22 %), 4 a 7 años (33 %) y de 7 en adelante 45 %, ver **Gráfico 3** y **Tabla 9**.

**Tabla 8.** Muestras según sexo

	<i><b>Macho</b></i>	<i><b>Hembra</b></i>
<i><b>Población estudiada</b></i>	63	37
<i><b>Población positiva</b></i>	16	2

Elaborado por: La autora

**Gráfico 2.** Sexo de la población positiva



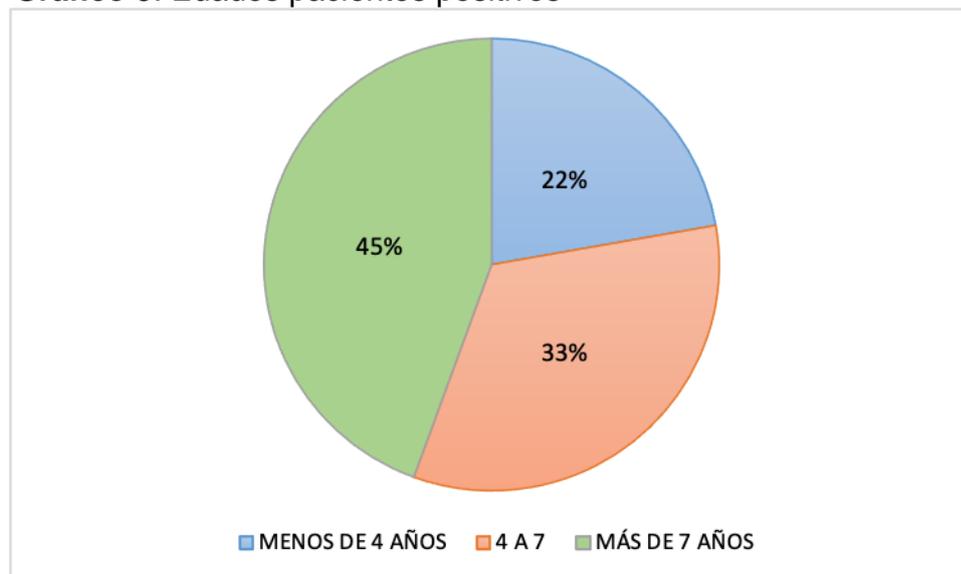
Elaborado por: La autora

**Tabla 9.** Positivos según rango de edad

Edad en años	Frecuencia
<i>Menos de 4</i>	4
<i>4 a 7</i>	6
<i>Más de 7</i>	8

**Elaborado por:** La autora

**Gráfico 3.** Edades pacientes positivos



**Elaborado por:** La autora

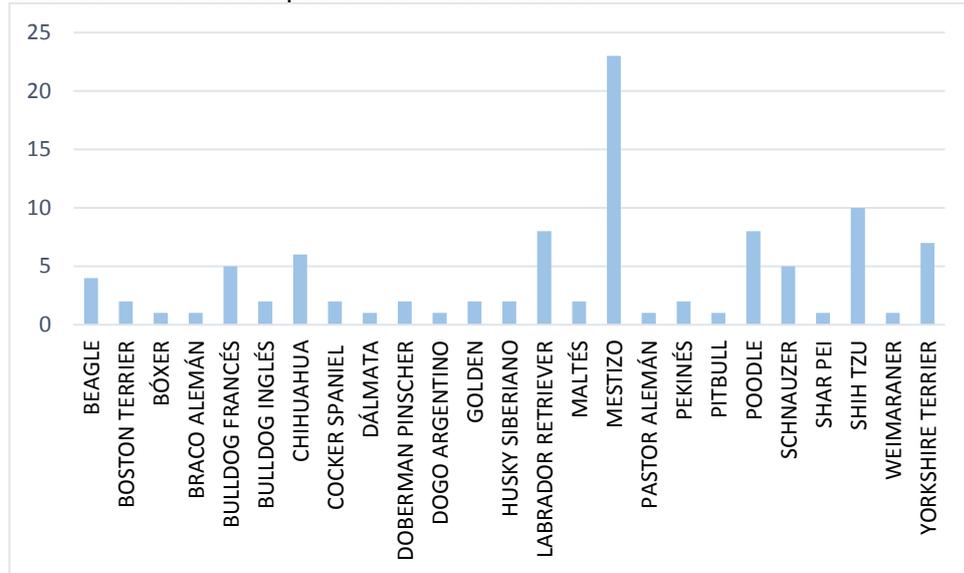
Los perros participantes en este estudio pertenecen a diversas razas **Tabla 10** y **Gráfico 4**, de las cuales predomina la mestiza, pero en cuestión de tamaño, **Tabla 11** y **Gráfico 6** la mayoría de casos positivos corresponden a perros de mayor tamaño con un 88%, medianos (5%) y pequeños (6 %). En el caso de los positivos **Tabla 12** y **Gráfico 5**, la raza preponderante fue también la mestiza y labrador. Este alto porcentaje es un indicador que el tamaño es una variable que ciertamente indica un patrón preferencial.

**Tabla 9.** Raza de pacientes estudiados

	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Casos positivos</b>	<b>Frecuencia relativa %</b>
<b>Beagle</b>	4	0	0
<b>Boston terrier</b>	2	1	50
<b>Bóxer</b>	1	0	0
<b>Braco alemán</b>	1	1	100
<b>Bulldog francés</b>	5	1	20
<b>Bulldog inglés</b>	2	0	0
<b>Chihuahua</b>	6	0	0
<b>Cocker spaniel</b>	2	0	0
<b>Dálmata</b>	1	0	0
<b>Doberman pinscher</b>	2	0	0
<b>Dogo argentino</b>	1	1	100
<b>Golden retriever</b>	2	0	0
<b>Husky siberiano</b>	2	0	0
<b>Labrador retriever</b>	8	5	62.5
<b>Maltés</b>	2	0	0
<b>Mestizo</b>	23	7	30.43
<b>Pastor alemán</b>	1	0	0
<b>Pekinés</b>	2	0	0
<b>Pitbull</b>	1	1	100
<b>Poodle</b>	8	0	0
<b>Schnauzer</b>	5	0	0
<b>Shar pei</b>	1	0	0
<b>Shih tzu</b>	10	0	0
<b>Weimaraner</b>	1	0	0
<b>Yorkshire terrier</b>	7	0	0

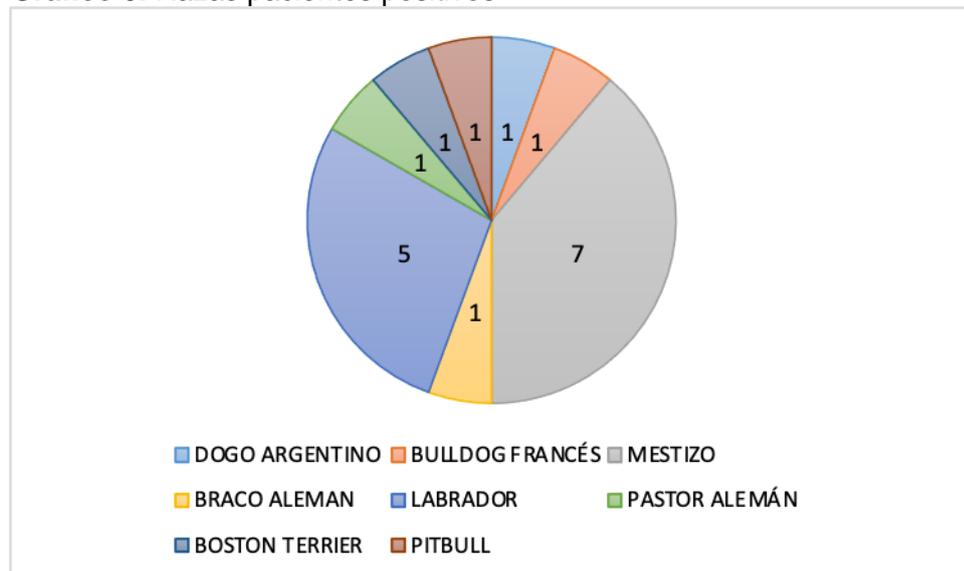
Elaborado por: La autora

**Gráfico 4.** Razas de pacientes muestreados



Elaborado por: La autora

**Gráfico 5.** Razas pacientes positivos



Elaborado por: La autora

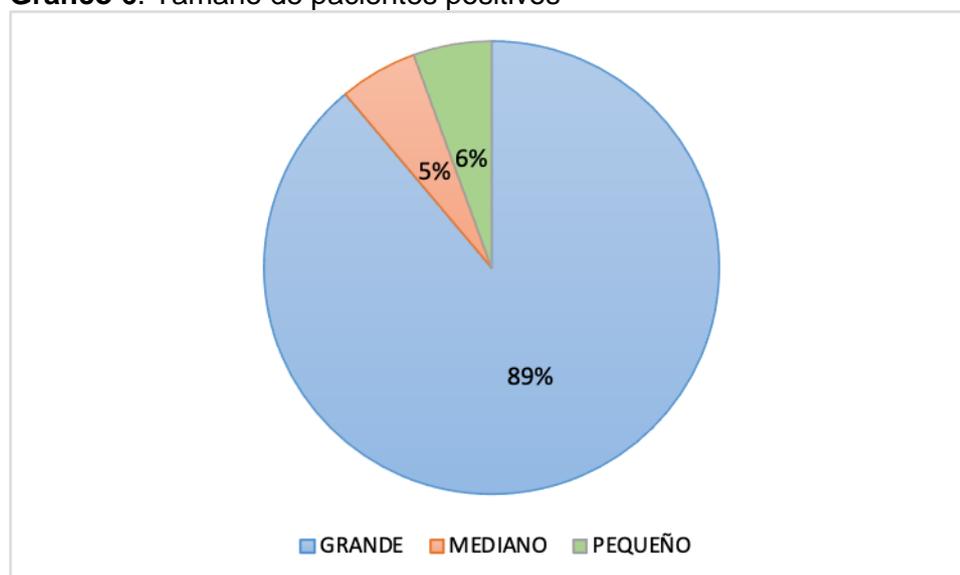
**Tabla 10.** Tamaño de razas de muestras positivas

***Tamaño de perros positivos***

<b>Grande</b>	16
<b>Mediano</b>	1
<b>Pequeño</b>	1

**Elaborado por:** La autora

**Gráfico 6.** Tamaño de pacientes positivos



**Elaborado por:** La autora

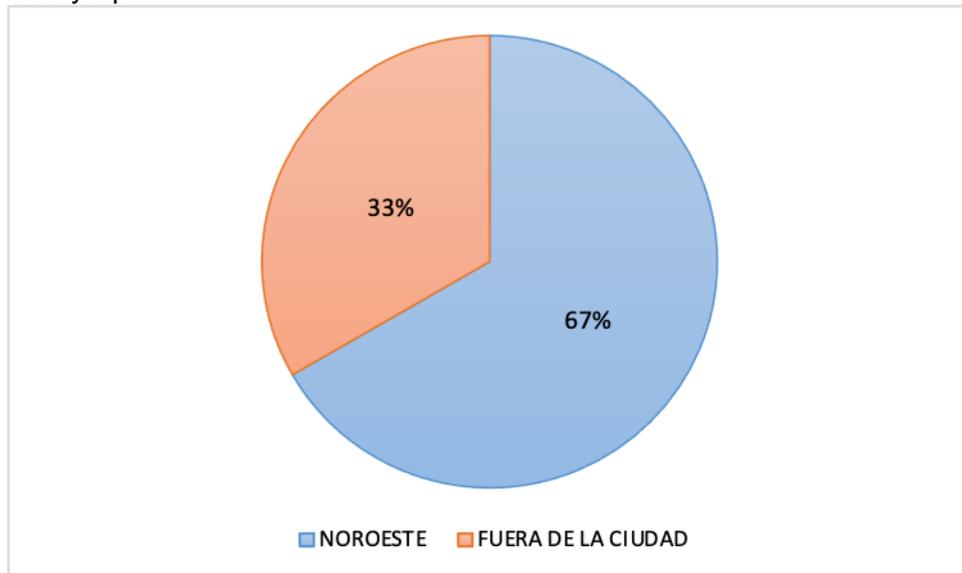
Como se puede observar en el **Gráfico 7**, **Tabla 12** y en la **Imagen 8**, los sectores de donde provienen los casos positivos son principalmente del noroeste con el 67 %. Mientras tanto el 33 % de los perros positivos se encontraban fuera de la ciudad, ya sea en las afueras de Guayaquil o en cantones circundantes, sin embargo, fueron diagnosticados en las clínicas y consultorios participantes en este estudio. A pesar que los casos estudiados no solo provinieran del sector noroeste de la ciudad, sino también de otros sectores que no corresponden a lo propuesto en este estudio tales como el centro, noreste, sureste y suroeste, tal cual se puede evidenciar en el **Gráfico 8** y **Tabla 13**, se incluyen estos resultados por su importancia en identificarlos porque se convierten en focos de diseminación de la enfermedad.

**Tabla 11.** Zona de procedencia de casos positivos

<b>Sector de procedencia positivos</b>	<b>Casos</b>
<b>Noroeste</b>	12
<b>Fuera de la ciudad</b>	6

Elaborado por: La autora

**Gráfico 7.** Distribución de casos positivos en sectores de la ciudad de Guayaquil.



Elaborado por: La autora

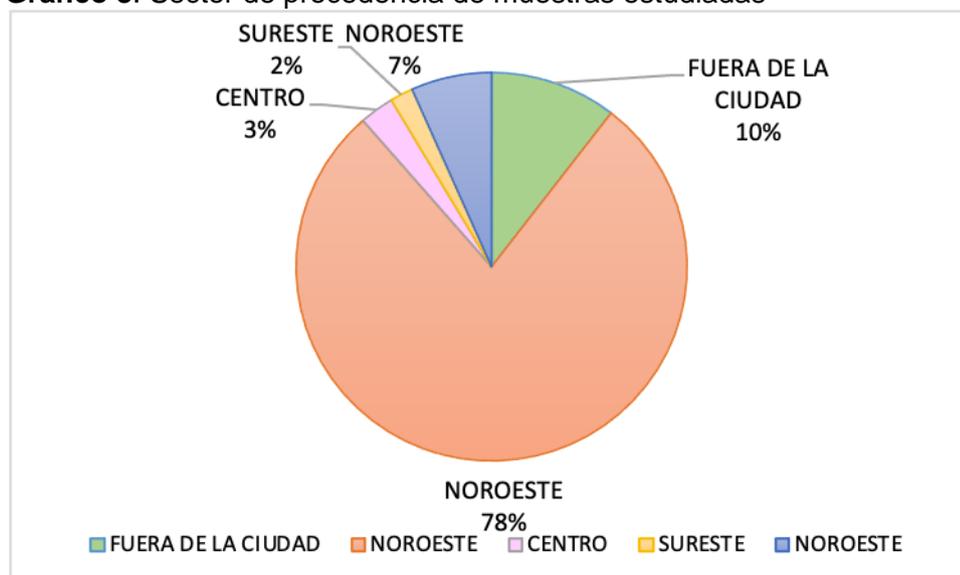
**Tabla 12.** Origen de casos según sector de la ciudad de Guayaquil  
**Sector de procedencia muestras estudiadas**

---

<b>Noroeste</b>	82
<b>Noreste</b>	6
<b>Suroeste</b>	0
<b>Sureste</b>	2
<b>Centro</b>	3
<b>Fuera de la ciudad</b>	7

Elaborado por: La autora

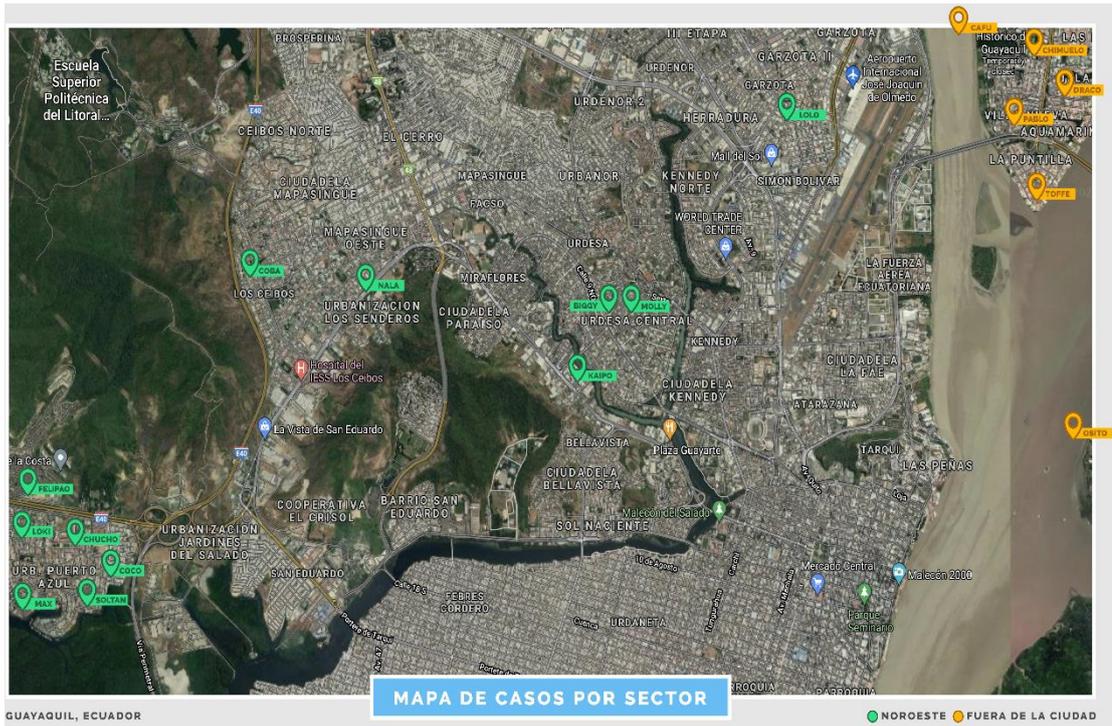
**Gráfico 8.** Sector de procedencia de muestras estudiadas



Elaborado por: La autora

Una vez identificada la dirección domiciliaria donde habitan los pacientes se procedió a crear un mapa se pudo zonificar cada caso en un mapa satelital de la ciudad de Guayaquil, **Imagen 8**, para así poder visualizar si estas áreas se encontraban en o cerca de alguna zona topográfica y geográfica que presenten canales de agua y/o vegetación donde proliferen los mosquitos.

**Imagen 7.** Mapa geográfico satelital de casos positivos



Elaborado por: La autora

Al haber establecido los sectores, se creó un mapa de calor, **Imagen 9**, para identificar las zonas de riesgo epidemiológico de esta zoonosis. El sector de Puerto Azul inicialmente en vía a la costa y Urdesa Central son las áreas con más alto riesgo (rojo) y sus alrededores se consideraron zonas de riesgo medio alto (naranja), mientras que en sus sectores circundantes se los ubicó en riesgo medio.

**Imagen 8.** Mapa de calor



Elaborado por: La autora

Dentro de la tenencia responsable de estas mascotas, el 17% se encontraba en su totalidad dentro de casa y el 22 % fuera del hogar, ya sea en patio, jardín o en campo abierto, y 61 % **Gráfico 9** y **Tabla 14** de los perros tenían un estilo de vida tanto adentro como afuera de la vivienda, ya sea por paseos, dormir fuera de casa o viceversa y por actividades extra domiciliarias.

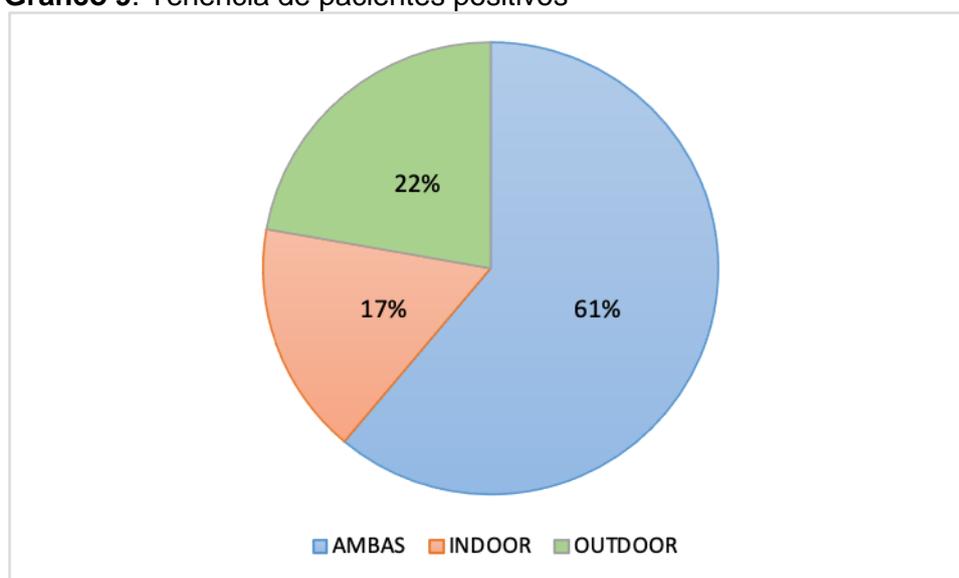
**Tabla 13.** Hábitat de perros positivos

**Tenencia de mascotas**

<b>Indoor</b>	3
<b>Outdoor</b>	4
<b>Ambas</b>	11

**Elaborado por:** La autora

**Gráfico 9.** Tenencia de pacientes positivos



**Elaborado por:** La autora

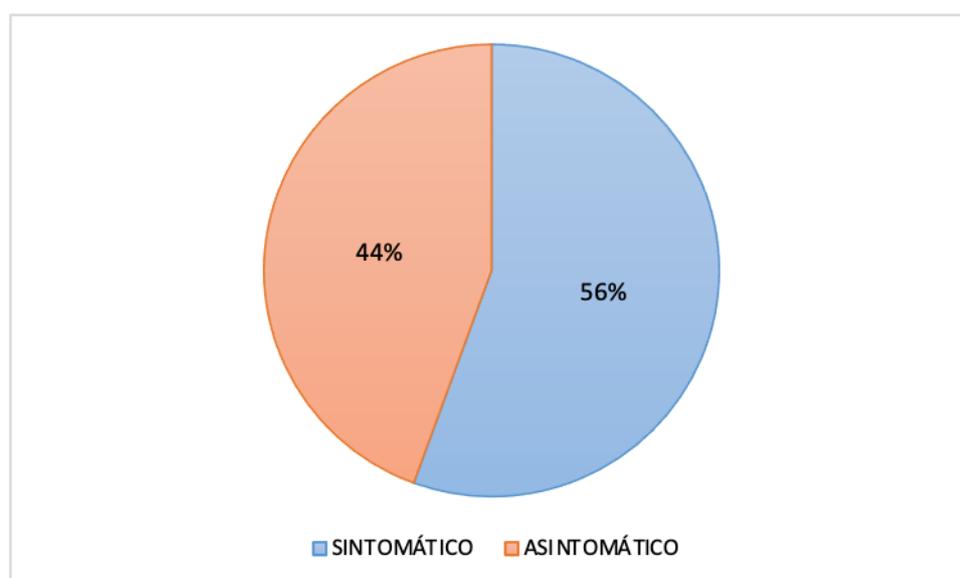
Tal como se evidencia en el **Gráfico 10** y en la **Tabla 15**, los pacientes positivos fueron en su mayoría sintomáticos (56 %), pero no todos presentaron sintomatología específica de la enfermedad. De igual forma, la población positiva también presentó un porcentaje alto de ausencia de síntomas (44 %) indicando que la enfermedad está presente en el sistema del canino, pero no manifiesta síntomas ni signos graves o notorios. Estos mismos pacientes asintomáticos, fueron diagnosticados de forma accidental mediante controles y pruebas para otras enfermedades.

**Tabla 14.** Pacientes sintomáticos y asintomáticos

Presencia/ausencia de síntomas	de
<i>Sintomático</i>	10
<i>Asintomático</i>	8

Elaborado por: La autora

**Gráfico 10.** Presencia de síntomas



Elaborado por: La autora

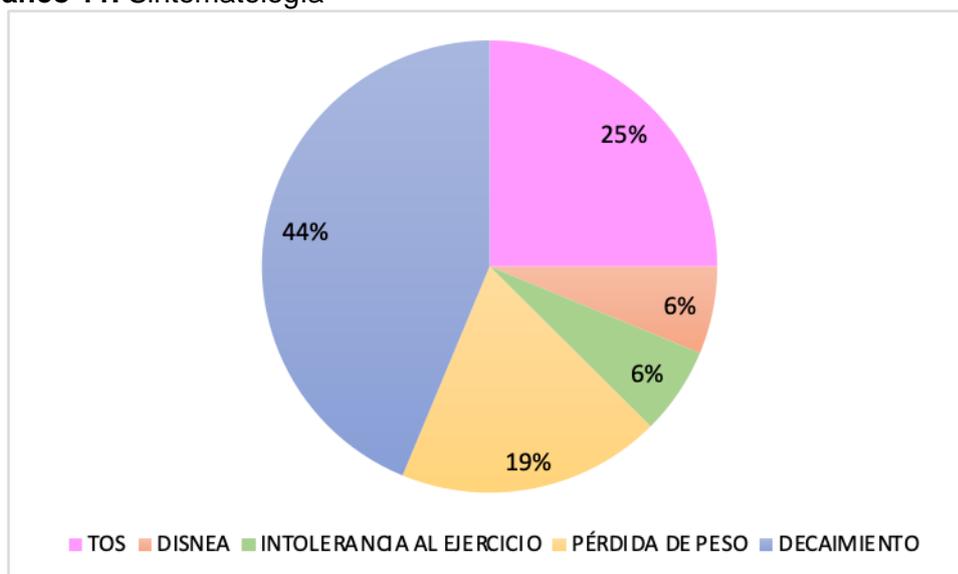
De los 18 pacientes muestreados un 56 % mostraron variedad de síntomas, desde respiratorios, como disnea y tos, hasta inespecíficos como únicamente decaimiento, ver **Tabla 16** y **Gráfico 11**, siendo estos los motivos por los cuales se acercaron a las veterinarias. A pesar de la variedad de síntomas, el principal fue decaimiento, que a la par también fue la razón de consulta, seguido por tos y pérdida de peso. Solo un paciente presentó disnea e intolerancia al ejercicio, pero fue debido a la gravedad de la enfermedad ya que se encontraba en sus estadios finales.

**Tabla 15.** Tipos de síntomas

<b>Presencia de síntomas</b>	
<b>Tos</b>	4
<b>Disnea</b>	1
<b>Intolerancia al ejercicio</b>	1
<b>Pérdida de peso</b>	3
<b>Decaimiento</b>	7

**Elaborado por:** La autora

**Gráfico 11.** Sintomatología



**Elaborado por:** La autora

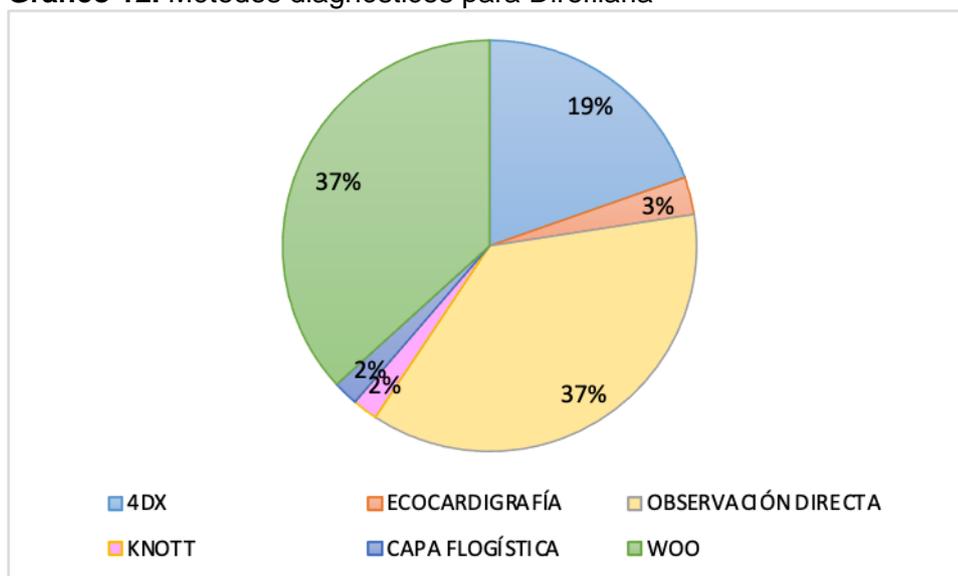
Con respecto a las múltiples formas de diagnosticar esta enfermedad en su estadio larvario y adulto, se utilizaron en su totalidad, todos los métodos específicos para esta patología: Test de Knott, Test de Woo y capa flogística. Además, se usaron métodos que ayudan a comprobar la presencia de la *Dirofilaria* como la ecocardiografía y observación directa, pero estas solo son útiles cuando existe una carga parasitaria muy elevada ver **Gráfico 12** y **Tabla 17**. Dentro de los tres consultorios veterinarios y una clínica, la elección para diagnosticar dirofilariosis fue en base a las herramientas que tenían al alcance, es por esto que el 37 % de las pruebas fueron tanto para el Test de Woo como para la observación directa en el microscopio, el 19 % para 4Dx, ya que no era una prueba de rutina, e igualmente con el Test de Knott (3 %), capa flogística (2 %) y ecocardiografía (3 %).

**Tabla 16.** Métodos de diagnóstico empleados en el estudio

<b>Métodos de diagnóstico</b>	<b>Casos</b>	<b>Positivos</b>
<b>4Dx</b>	40	16
<b>Ecocardiografía</b>	6	2
<b>Observación directa frotis</b>	75	1
<b>Test de Knott</b>	4	3
<b>Test de Woo</b>	75	2
<b>Capa flogística</b>	4	2

**Elaborado por:** La autora

**Gráfico 12.** Métodos diagnósticos para *Dirofilaria*



**Elaborado por:** La autora

El método más útil y eficaz para diagnosticar *Dirofilaria* en este estudio fue el 4Dx (53 %), ya que 16 de 18 pacientes fueron confirmados con este Kit rápido. Adicionalmente como parte del diagnóstico, se confirmó la presencia de microfilarias con los métodos alternos de laboratorio como los test de Knott (10 %), Woo (7 %), capa flogística (10 %) y observación directa (7 %) ver **Tabla 18** y **Gráfico 13**. En un 13 % de los casos se utilizó la ecocardiografía para poder evidenciar los parásitos en el corazón, pero en ciertos casos dentro de este estudio el diagnóstico fue accidental. Asimismo, estos datos sirvieron para poder determinar cuáles son métodos diagnósticos más utilizados para detectar la presencia de *Dirofilaria* y *microfilaria immitis*, siendo estos el test de 4Dx para adultas y Test de Knott, a pesar de que no todas las clínicas y consultorios participantes tenían todas esas herramientas para determinar la presencia del parásito en el animal.

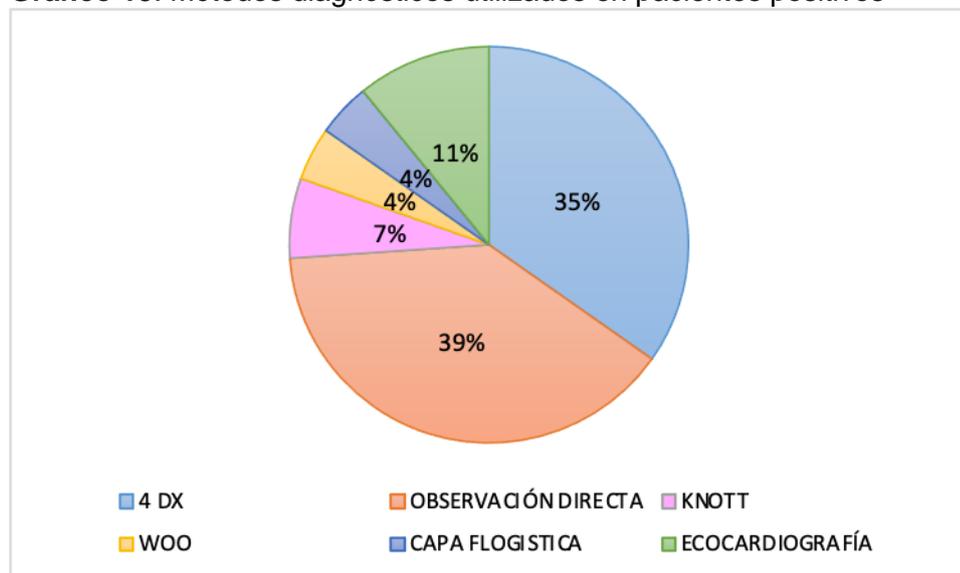
**Tabla 17.** Métodos diagnósticos utilizados en pacientes positivos  
**Métodos de diagnóstico pacientes positivos**

<b>4Dx</b>	16
<b>Ecocardiografía</b>	3
<b>Observación directa</b>	2
<b>Test de Knott</b>	3

<b>Test de Woo</b>	2
<b>Capa flogística</b>	3

Elaborado por: La autora

**Gráfico 13.** Métodos diagnósticos utilizados en pacientes positivos



Elaborado por: La autora

Los métodos de diagnósticos en pacientes fueron aplicados según la elección y alcance de los consultorios y clínicas veterinarias participantes. La clínica veterinaria Dr. Pet posee su propio laboratorio y especialista para poder realizar las pruebas de Test de Knott y capa flogística, también realizan Test de Woo y observación directa y 4Dx. En villa mascota únicamente realizan la prueba de snap 4Dx y si necesitan continuar con el diagnóstico derivan a Dr. Pet. Majo's care también realiza la prueba rápida 4 Dx y, al igual que Ceibos Animal Care, realizan en el hemograma de un laboratorio aparte observación directa y Test de Woo, ver **Tabla 19** y **Gráfico 15**.

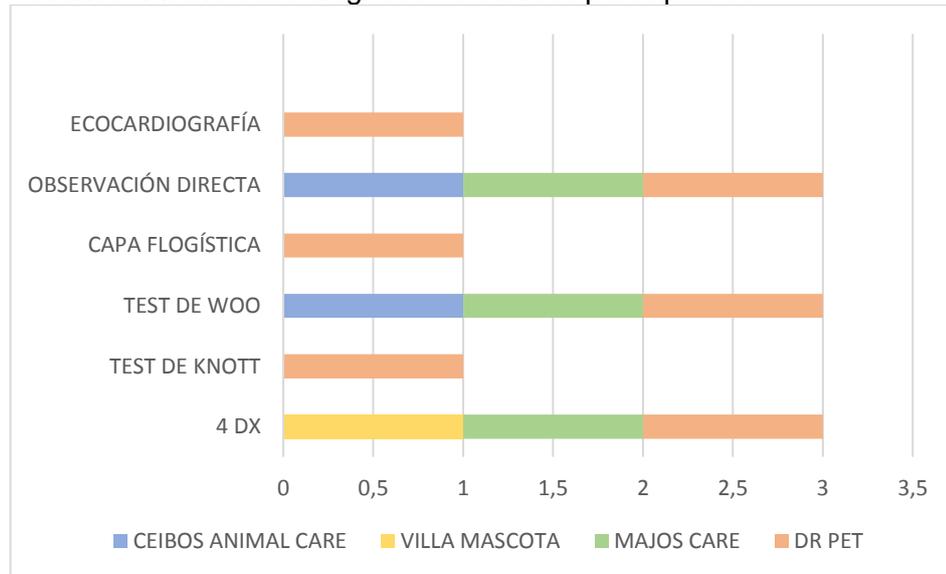
**Tabla 18.** Métodos de diagnóstico de clínica y consultorios colaboradores

	<b>4DX</b>	<b>Test de Knott</b>	<b>Test de Woo</b>	<b>Capa flogística</b>	<b>Observación directa</b>	<b>Ecocardiografía</b>
<b>Ceibos Animal Care</b>			1		1	

<b>Villa Mascota</b>	1					
<b>Majo's Care</b>	1		1		1	
<b>Dr. Pet</b>	1	1	1	1	1	1

Elaborador por: La autora

**Gráfico 14. Métodos diagnósticos clínicas participantes**



Elaborado por: La autora

Para poder realizar la tabla de contingencia, se ubicaron los datos en representación de los sectores estudiados con sus casos positivos (SI) y negativos (N): NO simbolizando a la zona noroeste de la ciudad, C de centro, F de fuera de la ciudad, S del sector sur y NE del noreste ver **Tabla 20**.

El resultado de la prueba de Chi cuadrado (24,79) y su probabilidad fue de 0,0001, lo cual muestra dependencia entre las variables, pues el valor de P VALOR es 0,05. Por lo tanto, se puede concluir que existe una dependencia entre el medio ambiente donde habitan los perros y la prevalencia de esta enfermedad **Figura 10**.

Se rechaza la hipótesis nula lo cual significa hay asociación entre la ubicación geográfica con la *Dirofilaria* por lo que si hay correlación y significancia estadística.

**Tabla 19.** Datos para Tabla de contingencia

<b>Ubicación</b>	<b>DF</b>	<b>Conteo</b>
<b>NO</b>	SI	12
<b>NO</b>	N	70
<b>C</b>	SI	0
<b>C</b>	N	3
<b>F</b>	SI	6
<b>F</b>	N	1
<b>S</b>	SI	0
<b>S</b>	N	2
<b>NE</b>	SI	0
<b>NE</b>	N	6

**Elaborado por:** La autora

**Figura 9.** Diseño estadístico Chi Cuadrado

## Tablas de contingencia

Frecuencias: CONTEO

Frecuencias absolutas

En columnas: UBICACIÓN

DF	C	F	NE	NO	S	Total
N	3	1	6	70	2	82
SI	0	6	0	12	0	18
Total	3	7	6	82	2	100

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	24,79	4	0,0001
Chi Cuadrado MV-G2	20,26	4	0,0004
Coef.Conting.Cramer	0,35		
Coef.Conting.Pearson	0,45		

**Elaborado por:** La autora

## 5 DISCUSIÓN

En el estudio de Prevalencia de *Dirofilaria immitis* en caninos domésticos de dos municipios del trópico de Guerrero, México (2019), el mayor porcentaje de animales positivos se encontró en machos que en hembras y en animales >3 años de edad. Al haber obtenido variables similares, con una mayoría del 89 % de machos y mayores de 7 años, se creería que esta enfermedad afecta más a machos, pero debido a la casuística, en la que los machos llegaron con más frecuencia a consulta, pues en ellos coincide que fue más frecuente encontrar esta parasitosis. También se encontró un mayor porcentaje en caninos de raza mestiza, que vivían al exterior del hogar y en estas mismas investigaciones los perros mestizos fueron predominantes. Sin embargo, un tercio de la población estudiada era mestiza, dando el tamaño de la muestra un resultado no sesgado.

Granda y Rivas (2021) realizaron un estudio de prevalencia de *Dirofilaria immitis* en perros de las ciudadelas Santa Cecilia y Mapasingue, y al igual que en este estudio, existieron casos provenientes de los mismos sectores: siete de ciudadela Santa Cecilia en Colinas de los Ceibos y uno de Mapasingue Oeste, de los cuales todos salieron negativos en el examen de observación directa y Test de Woo.

En uno de los estudios previamente citados, en la provincia de Santo Domingo, Ecuador (2016), se realizó el estudio de dirofilariosis utilizando la técnica de Kit del gusano de corazón y observación directa del tubo de hematocrito y se determinó la ausencia del parásito al 100 %. Al igual en este trabajo de investigación se realizaron ambas técnicas, de las cuales el 4Dx determinó 16 de 18 casos positivos, siendo la técnica más utilizada para confirmar la presencia de adultas en el perro.

Al igual que la investigación de la UNL (Tapia, 2015), en el presente trabajo se realizó el diagnóstico de *Dirofilaria immitis* en perros de seis sectores específicos de la ciudad de Guayaquil, y se obtuvo la mayor prevalencia de casos con una totalidad de 9,5 % en la parroquia de Tarqui, ubicada en el cuadrante noroeste de la ciudad. Así como en este estudio al

haber analizado y recopilado casos de varios sectores de Guayaquil como el sur, centro e inclusive casos a las afueras, se comprobó que la mayoría de casos pertenecían igualmente a al sector noroeste, indicando una correlación de que las condiciones medioambientales son favorables.

En lo que respecta a los síntomas, los más recurrentes fueron tos y el decaimiento, pero una gran mayoría de la población estudiada resultó ser asintomática. Los animales no siempre presentan sintomatología debido a que depende de la severidad de la enfermedad, ubicación de las filarias y el tiempo que ha estado presente. Tal como lo indica Parreño (2017) inicialmente los pacientes no manifiestan síntomas sobretodo en fases de incubación.

Según Montoya (2017), los perros pueden ser de tenencia Intradomiciliaria o extra-domiciliaria y aun así infectarse, ya que el mosquito ingresa a las casas, esto concuerda con el estudio ya que indistintamente de la zona, la mayoría de perros muestreados positivos, su tipo de tenencia extra domiciliarias e intra-extra domiciliarios, por lo que al permanecer afuera de la vivienda se expusieron a la picadura del mosquito por ende a la probabilidad de ser infectados.

## 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

En la presente investigación realizada en la ciudad de Guayaquil en la clínica Dr. Pet y en los consultorios Ceibos Animal Care, Majo's Care y Villa Mascota, se determinó que, de los 100 perros muestreados, 82 en el noroeste, 3 en el centro, 2 en el sureste, 6 en el noreste y 7 fuera de la ciudad, el 18 % de los casos fueron positivos. Estos fueron diagnosticados con una combinación de varios métodos como Test de Woo, Test de Knott, ecocardiografía, capa flogística y observación directa, y los más utilizados, 4Dx y Test de Knott, ya que una sola técnica no asegura el diagnóstico de la dirofilariasis.

El mayor sector con infección fue el cuadrante noroeste, ya que la mayoría de los casos positivos pertenecían a este sector de la urbe. La ecología y la biogeografía del sector, incide en la transmisión, ya que la prevalencia de esta enfermedad depende del hábitat, la densidad y el comportamiento del vector, siendo estas características particulares que permiten la predisposición para que se presente la enfermedad, tal como aplica en el caso de perros que viven residencias cercanas del manglar del estero salado. Este brazo de mar se halla tanto en Vía a la Costa como en Urdesa, ambos sectores pertenecientes al noroeste de la ciudad de Guayaquil, confirmando así la hipótesis de que las distribuciones no son independientes ya que la dirofilariasis se encuentra aumentada en zonas cercanas a ríos y esteros de la ciudad por la distribución y densidad poblacional del vector. El sector noroeste es una zona costera donde prolifera el mosquito ya que posee la humedad y temperatura adecuada para que estos se desarrollen. En estas zonas pertenecientes a dicho sector se pueden encontrar pantanos, humedales y manglares que son áreas de transmisión, por esta razón los perros que habitan en viviendas que se localizan cerca de estos ecosistemas, tienen una mayor susceptibilidad a la infección ya que se encuentran en constante contacto con el vector primario de la dirofilariasis, cuya actividad de picadura es extra domiciliar.

Concluyendo, dentro de los factores que condicionan la enfermedad se destacan: vivir en una ciudad con incidencia estacional y en zonas aledañas

a fuentes de agua, como ríos y esteros, las cuales facilitan la reproducción y cría del vector artrópodo y, por ende, contribuyen a la densidad poblacional del mismo. Los datos obtenidos de dirección domiciliaria ayudaron a corroborar la existencia de que existen áreas de riesgo donde los mosquitos no solo proliferan, sino que también infectan a la población canina, que, a la larga, serán un medio para que el ser humano también pueda infectarse.

## **6.2 Recomendaciones**

- El papel del veterinario y del propietario en su control es sumamente importante, por esto se debe notificar a los dueños sobre la existencia y el riesgo que implica esta enfermedad para así poder establecer medidas de prevención y control adecuadas.
- Se recomienda realizar evaluaciones hemáticas periódicas a los perros de cualquier raza, sexo y edad.
- El consultorio y/o clínica veterinaria debe tener kits de rápido diagnóstico al alcance ya que se sabe que esta verminosis posee una fase asintomática
- Se recomienda continuar el estudio en los mismos sectores y en zonas marginales dentro de la temporada invernal con mayor número de muestra y tiempo.

## 7 REFERENCIAS

- Alarcón Ormaza, J., & Cristina Recalde, A. (2019). Prevalencia de microfilarias en canis lupus familiaris que se atienden en la clínica veterinaria Animals Inc. Revista Universidad y Sociedad, 11(5), 454-459. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202019000500454](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202019000500454) el 16.05.21
- Álvarez Lazo, D. M., & Kauffman Ramírez, L. F. (2019). Prevalencia de Dirofilaria immitis, identificada con el método de gota gruesa, en pacientes caninos atendidos en Veterinaria Valverde, Managua, enero–abril 2019 (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Agraria). Recuperado de <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl73a473p.pdf> el 13.04.2021.
- American Heartworm Society (2018) Current canine guidelines for the prevention, diagnosis and management of heartworm (Dirofilaria immitis) infection in dogs. Recuperado de <https://d3ft8sckhngim2.cloudfront.net/images/pdf/2018-AHS-Canine-Guidelines-181114.pdf?1542248135> el 08.06.21.
- Blagburn, B. L. (1994). Microfilaricidal therapy: Review and update. Veterinary medicine (USA). Recuperado de <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US9501542> el 06.06.21
- Bolaños, B. (2006). Estudio de la Frecuencia de Casos de filariasis en el hospital de la Facultad de Medicina Veterinaria. 13/05/2017, de Facultad de Medicina Veterinaria de Veracruz Sitio web: <http://cdigital.uv.mx/bitstream/12345678/110/2/BlancaAraceliBolanosGarcia.pdf>
- Borchert, A. 1964. Parasitología Veterinaria. Editorial Acribia, Zaragoza. España.

Bynsa. (2016). Obtenido de <https://www.grupobynsa.com/blog/parasitos-masfrecuentes-en-perros-y-gatos/Cal.vet.upenn>. Obtenido de [http://cal.vet.upenn.edu/projects/merialsp/nems\\_msp/nm\\_6dsp.html](http://cal.vet.upenn.edu/projects/merialsp/nems_msp/nm_6dsp.html)

Carretón Gomez, E., Montoya Alonso, J. A., Falcón Cordón, Y., Falcón Cordón, S., Diosdado, A., Gómez, P. J., ... & Morchon García, R. (2017). Sintomatología, diagnóstico, tratamiento y control de la dirofilariosis cardiopulmonar. Argos. Recuperado de [https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/73776/1/Sintomatologia\\_diaagnostico\\_tratamiento.pdf](https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/73776/1/Sintomatologia_diaagnostico_tratamiento.pdf) el 09.05.2021.

Calvache Paredes, H. I. (2014). Identificación de hemoparásitos mediante "Snap diagnóstico 4dx Plus"(idexx) en caninos comprendidos entre dos meses a doce años De edad, en clínicas veterinarias urbanas de la ciudad de Santo domingo de los Tsáchilas. Recuperado de <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/2795620> el 09.07.21

Cazaux, N., Meder, A. R., Calvo, C., Bertoldi, G., Miguel, M. C., & Harfield, L. (2019). Dirofilariosis canina: una parasitosis emergente favorecida por el cambio climático. Recuperado de <https://repo.unlpam.edu.ar/handle/unlpam/6628> el 12.04.2021

CDC. Vigilancia y control de los mosquitos Aedes aegypti y Aedes albopictus en los Estados Unidos [Internet]. Disponible en: [https://stacks.cdc.gov/view/cdc/44297/cdc\\_44297\\_DS1.pdf?](https://stacks.cdc.gov/view/cdc/44297/cdc_44297_DS1.pdf?)

Chandrashekar, R., et al., Experimental Dirofilaria immitis infection in dogs: Effects of doxycycline and Advantage Multi® administration on immature adult parasites. Vet. Parasitol. (2014), <http://dx.doi.org/10.1016/j>. Recuperado del 20.06.2021

Cirer, A. I., Rodríguez, E. B., Manzaba, M. J., & Gavilánez, M. C. (2019). Actualización clínica-epidemiológica: infección humana por dirofilaria immitis y otras filarias zoonóticas. Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación. ISSN 2528-8083, 4(3), 1-17. Recuperado de <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/487/516> el 01.05.2021.

Couto, G. y Nelson, R. (2010). Medicina interna de pequeños animales. Cuarta edición. Editorial el sevier España Barcelona – España.

Dantas-Torres, F., & Otranto, D. (2013). Dirofilariosis in the Americas: a more virulent Dirofilaria immitis. Parasites & vectors, 6(1), 1-9. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1186/1756-3305-6-288> el 03.08.21.

Fernández, K. (2016). Diagnóstico de Dirofilariosis en perros (canis familiaris) de la ciudad de Guayaquil, a través de tres métodos de laboratorio (Doctoral dissertation, Tesis de Pregrado) Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador. Recuperado de: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/14232/1/KARLA%20E%20FERNANDEZ%20SANTOS.pdf>). El 25.04.2021.

GAJARDO, M. P. M. (2003). Dirofilaria immitis Enfermedad del gusano del corazón. revisión bibliográfica (doctoral dissertation, universidad austral de chile).

Gálvez, H. Regalado, J. (2007). Características de precipitaciones, temperatura del aire y los vientos de la costa ecuatoriano. 01/09/2017, de Acta Oceanografía del Pacífico Sitio web: [https://www.inocar.mil.ec/web/phocadownloadpap/actas\\_oceanograficas/acta14/OCE1401\\_25.pdf](https://www.inocar.mil.ec/web/phocadownloadpap/actas_oceanograficas/acta14/OCE1401_25.pdf)

- Giesen, C. (2019). El impacto del cambio climático sobre las enfermedades transmitidas por mosquitos en África.
- Gómez, L. F., Alzate, G. J., & Orozco, S. C. (2006). Reporte de un caso de *Dirofilaria immitis* en un perro. Hallazgo de antígenos y confirmación del parásito a la necropsia. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 19(1), 70-79. Recuperado del 12.05.2021.
- Granda Atariguana, C. G., & Rivas Pino, M. J. (2021). Prevalencia de *dirofilaria immitis* en perros de las ciudadelas Santa Cecilia y Mapasingue de la ciudad de Guayaquil (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil-Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia). Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/52910> el 24.06.21
- Grubissich J. A. (1999). *Dirofilariasis Canina*. *Holliday News*. 2: 8-12. Recuperado de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172003000100008&script=sci\\_arttext&lng=en](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172003000100008&script=sci_arttext&lng=en) el 09.05.2021.
- Guzmán, E. (2019). Prevalencia de *Dirofilaria immitis* en canes (*Canis familiaris*) en los anexos del distrito de Santa Rosa-VRAEM. Recuperado de [http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/3677/TESIS%20MV185\\_Car.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/3677/TESIS%20MV185_Car.pdf?sequence=1&isAllowed=y) el 14.04.2021.
- Hugo, B., & Rubén, S. (2019). Determinación de *dirofilariasis* canina en cinco refugios de los valles de Quito (Bachelor's thesis, Quito: UCE). Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/19319> el 10.07.21.
- INAMHI, A. M. (2010). Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. Quito, Ecuador.

- Junquera, P., *Dirofilaria* Spp, gusano del corazón de PERROS y GATOS, Parasitipedia, 2007 – 2015 (en línea)
- Kittleson MD. Heartworm infestation and disease (Dirofilariasis). In: Kittleson MD, Kienle RD, eds. Small animal cardiovascular medicine. St.Louis: Mosby, 1998: 370-401.
- Knight D. (1987). Heartworm infection. Vet. Clin. North Am. Small Animal Practice. **17**: 1463-1519. Recuperado del 25.04.2021.
- Knight, D. 1997. Guías Para el Diagnóstico y Tratamiento de la Infección Por el Gusano del Corazón (*Dirofilaria immitis*). ISBN: 978-1-907259-16- 6
- Kramer L., Tamarozzi F., Morchón R., López-Belmonte, J., Martín-Pacho J. R., Marcos-Atxutegui C., Simón F. (2005). Immune response to and tissue localization of the Wolbachia surface protein (WSP) in dogs with natural heartworm (*Dirofilaria immitis*) infection. Veterinary Immunology and Immunopathology, 106 (3-4): 303-308.
- 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
- Levine, N. D. 1978. Tratado de Parasitología Veterinaria. Editorial Acribia, Zaragoza. España
- Lindquist, D. (2017). Modified Knott's Technique and Direct Blood Smear. Recuperado de <https://sonopath.com/articles/modified-knott-s-technique-and-direct-bloodsmear> el 31.06.21
- Lisitsin ME. La higiene social y organización de salud pública. La Habana, IDS. 1981:14-39.

- López Gutiérrez, J. R. (2020). Métodos diagnósticos, prevención y control de la dirofilaria immitis en caninos. Recuperado de <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/20239> el 25.05.21.
- Marcel, A. M., Pérez, C., Monteagudo, A. M., del Pino, A. M., Tugores, Y. M., Broche, R. E., ... & Castro, C. P. INCIDENCIA DE Dirofilaria immitis EN PERROS: EPIDEMIOLOGÍA, TRATAMIENTO Y COMPARACIÓN DE DOS TÉCNICAS DIAGNÓSTICAS. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Alfredo\\_Meneses-Marcel/publication/277003535\\_Incidencia\\_de\\_Dirofilaria\\_immitis\\_en\\_perros\\_Epidemiologia\\_tratamiento\\_y\\_comparacion\\_de\\_dos\\_tecnicas\\_diagnosticas/links/555ce4c008ae8c0cab2a692f/Incidencia-de-Dirofilaria-immitis-en-perros-Epidemiologia-tratamiento-y-comparacion-de-dos-tecnicas-diagnosticas](https://www.researchgate.net/profile/Alfredo_Meneses-Marcel/publication/277003535_Incidencia_de_Dirofilaria_immitis_en_perros_Epidemiologia_tratamiento_y_comparacion_de_dos_tecnicas_diagnosticas/links/555ce4c008ae8c0cab2a692f/Incidencia-de-Dirofilaria-immitis-en-perros-Epidemiologia-tratamiento-y-comparacion-de-dos-tecnicas-diagnosticas) el 10.05.2021.
- Matamoros, J. A., Sanín, L. H., & Santillana, M. A. (2000). Las zoonosis y sus determinantes sociales: Una perspectiva a considerar en salud pública. Revista de salud pública, 2(1), 17-35. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v2n1/0124-0064-rsap-2-01-00017.pdf> el 10.05.2021.
- Mayorga Lara, D. N. (2019). Prevalencia de dirofilaria immitis en perros atendidos en el GAD de Durán (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil-Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia). Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/39280>.
- McCall J. W., Genchi C., Kramer L. H., Guerrero J., Venco L. (2008). Heartworm disease in animals and humans. Advances in Parasitology, 66: 193-285.
- Mendoza, M. V., Arcila Quiceno, V. H., & Morchón García, R. (2020). Determinación de la seroprevalencia de Dirofilaria immitis en humanos del Área Metropolitana de Bucaramanga. Recuperado de <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/18004> el 12.05.2021.

Montoya-Alonso J.A. y García Guasch L. Manual de Enfermedades Respiratorias en Animales de Compañía. Gráfica IN-Multimédica S.A.2016. pp. 305-32

Morchón, D. (2008). Mecanismos celulares y moleculares de la patología vascular de la dirofilariosis cardiopulmonar. El papel de las filarias y de los endosimbiontes del género Wolbachia. (Tesis doctoral) I. Recuperado de file:///C:/Users/hp/Downloads/DBAPEEQA\_Mecanismos%20celulares%20moleculares%20patologia.pdf el 20.04.2021.

Morchon, R; Simon, F; Gonzales J. Y Millada Isabel. (2009). Relationship dirofilaria/ hosts: cellular and molecular mechanisms of the heartworm disease vascular pathology. 2nd European dirofilorio days Salamanca – España.

Muñoz, M. (2013). Dirofilaria immitis. Enfermedad del gusano del corazón. Universidad Austral de Chile. Recuperado de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2003/fvm971d/sources/fvm971d.pdf>

Navarro, J., & Triana, J. A. (2003). Prevalencia de dirofilariosis (dirofilaria immitis) en los perros vagabundos capturados por el centro de zoonosis en las comunas de la ciudad de Bucaramanga. Trabajo de Grado. Facultad de MVZ, Universidad Cooperativa de Colombia. Recuperado el 09.06.21.

Olson N., Scout J. & Robinson N. (1982). Central blood volume and the lung extravascular thermal volumen in dogs with dirofilariosis. Am. J. Vet. Res. **43:** 1019-1022. Recuperado de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1690-46482011000100006](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-46482011000100006) el 10.05.2021.

- Orozco, S. C., Arango, M., & Cardona, W. (2006). Detección de antígenos de *Dirofilaria immitis* en caninos del Área Metropolitana del Valle de Aburrá. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 19(3), 280-290. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-06902006000300004](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-06902006000300004) el 14.05.21.
- Padilla de Felizzola, I. (2016). Filariosis canina y felina, enfermedad gusano del corazón | *Revista Enfoque Caribe*. Recuperado de <https://enfoquecaribe.com/2016/03/filariosis-canina-y-felinaenfermedad-gusano-del-corazon/> el 05.05.21
- Parreño, B. S. (2017). Cambios ecocardiográficos (por hipertensión pulmonar) en perros con dirofilariosis cardiopulmonar por dirofilaria immitis (Doctoral dissertation, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=233589> el 20.04.2021.
- Piamore, E. (2018). Hipertensión pulmonar en gatos - Síntomas, causas y tratamiento. Recuperado el 26.06.21 de <https://www.expertoanimal.com/hipertension-pulmonar-en-gatos-sintomascausas-y-tratamiento-23351.html>
- Rodríguez García, J. F. (1990). Dirofilariosis canina y otras parasitosis filariales: incidencia, diagnóstico, tratamiento y prevención. *Clínica veterinaria de pequeños animales*, 10(2), 0065-87. Recuperado de <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/487> el 03.07.21.
- Sánchez Klinge, M. E., Calvo Robayo, P., & Mutis Barreto, C. A. (2011). *Dirofilaria immitis*: a zoonoses present on a global level. *Revista de Medicina Veterinaria*, (22), 57-68. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0122-93542011000200007&script=sci\\_arttext&tlnq=pt](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0122-93542011000200007&script=sci_arttext&tlnq=pt) el 09.06.21.

Tapia Huerta, W. D. (2015). Determinación de la incidencia de dirofilaria immitis en perros domésticos de más de un año, mediante la utilización de dos métodos de diagnóstico de laboratorio en la clínica veterinaria 101 dálmatas, cantón Santo Domingo, provincia Santo Domingo de los Tsáchilas (Bachelor's thesis, LATACUNGA/UTC/2015). Recuperado de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2783/2/T-UTC-00319.pdf> el 12.04.2021.

Tutachá, D. (2016). Identificación de animales seropositivos a enfermedades hematozoáricas: Ehrlichiosis, Anaplasmosis, Dirofilariasis y Enfermedad de Lyme en caninos callejeros de la ciudad de Guayaquil. Universidad Central Del Ecuador, 1-63. Recuperado el 20.06.21.

Uribe, L. J. (1983). El problema del control de Aedes aegypti en América. Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana (OSP); 94 (5), mayo 1983. Recuperado de <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/16521/v94n5p473.pdf?sequence=1> 10.08.21

VBC. (2019). Culex. Valent BioSciences. Recuperado de <https://www.valentbiosciences.com/publichealth/pests/mosquitoes/mosquitoes-culex/> el 03.05.2021.

Vezzani, D., & Eiras, D. F. (2016). Actualización sobre dirofilariasis en Argentina y el contexto en América. Recuperado de <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/127704>

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-heartworminfection-in-the-united-states>

## 8 ANEXOS

### Anexo 1. Datos paciente positivo clínica Dr. Pet

Mascota: LOLO » CANINO, BULLDOG FRANCÉS. Macho, Entero, 6 años 9 meses. Propietario: MUÑOZ NOBLESILLA, FAMILIA

Perfil Editar Historial de compras Historia clínica Ordenes de Peluquería

buscar... Filtar por tipo Nueva atención Próxi

**Internamiento** Jueves 10 de Junio 2021 19:28 PM

Motivo de internamiento:

- 1 ERE TTO DE MELARSOMINA

Constantes fisiológicas:

38.2 °C	112 LPM	FR 28 RPM	17.220 Kg	DHT -	TRC 2.0"
---------	---------	-----------	-----------	-------	----------

Medicación:

- ENDOGARD
- FLUIMUCIL
- VIT E
- PREDNI
- MELARSOMINA
- RANITIDINA

Elaborado por: La autora

### Anexo 2. *Dirofilaria immitis* paciente Coba Villa Mascota



Elaborado por: La autora

### Anexo 3. Pacientes positivos de Majo's Care

Nombre Paciente	Edad	Sexo	Raza	Tamaño	Indoor/Outdoor	diagnóstico	sección
Locky	12 años	macho	Labrador	Grande	ambos	Dx hemop.	vis a la corte
Max	8 años	macho	Labrador	Grande	ambos	Dx hemop.	vis a la corte
Coco	1 año	macho	mestizo French	mediano	ambos	Dx hemop.	vis a la corte
Soltan	13 años	macho	mestizo doberman	Grande	ambos	Dx hemop.	vis a la corte

Elaborado por: La autora

### Anexo 4. Exámenes de laboratorio para diagnóstico en Dr. Pet

VETERINARIO(A): BRIONES

FECHA: 22/05/2021

NOMBRE DEL PROPIETARIO: RIVERA DE YCAZA

NOMBRE DEL PACIENTE: FELIPAO

ESPECIE: CANINO

EDAD: 10 AÑOS

RAZA: LABRADOR

**OBSERVACIONES:** Anisocitosis (+) con predominio de normocitos normocrómicos, policromasia (+), monocitos y linfocitos reactivos (+), agregados plaquetarios (++)

**PLAQUETAS CORREGIDAS:** 169.000

**HEMOPARASITOS:** No se observaron.

**TEST DE KNOTT:** Larvas de *Dirofilaria immitis* (microfilarias 0-1/c).

**TEST DE CAPA FLOGÍSTICA:** Larvas de *Dirofilaria immitis* (microfilarias 0-2/c).

**Proteínas plasmáticas (Refractometría):**

**Resultado:** 8.1 g/dl

**Rango:** 5.5 - 7.5g/dl

Elaborado por: La autora

### Anexo 5. Examen 4Dx paciente Dr. Pet

VETERINARIO(A): INTERNADO  
NOMBRE DEL PROPIETARIO: PRIETO BLUM  
NOMBRE DEL PACIENTE: KAIPO  
ESPECIE: CANINO EDAD: 5 AÑOS RAZA: DOGO ARGENTINO  
FECHA: 19/04/2021

**OBSERVACIONES:** Anisocitosis con predominio de normocitos normocrómicos, linfocitos reactivos (+), agregados plaquetarios (++)

**PLAQUETAS CORREGIDAS:** 190.000

**HEMOPARASITOS:** No se observaron.

Proteínas plasmáticas (Refractometría):		
Resultado:	8.2 g/dl	Rango: 5.5 - 7.5g/dl

**HEMOPARÁSITOS EN FROTIS CAPILAR:** No se observaron.

<b>TEST DE INMUNOCROMATOGRAFIA</b>	
<i>Ehrlichia canis</i> Ib:	Negativo
<i>Anaplasma</i> Ab:	Negativo
Lyme Ab:	Negativo
HW Ag:	POSITIVO

Elaborado por: La autora

### Anexo 6. Tablas de datos Excel

POSITIVOS	MÉTODOS DIAGNÓSTICOS					
KAIPO	4 DX					
LOLO	4 4X		KNOTT	CAPA FLOGÍSTICA	ECOCARDIOGRAFÍA	WOO
MOLLY	4 DX					
CHUCHO	4 DX	OBSERVACIÓN DIRECTA	KNOTT	CAPA FLOGÍSTICA	ECOCARDIOGRAFÍA	
FELIPAO	4 DX		KNOTT	CAPA FLOGÍSTICA		
NALA	4 DX				ECOCARDIOGRAFÍA	
CAFU	4 DX					
DRACO	4 DX					
OSITO	4 DX				ECOCARDIOGRAFÍA	
COBA	4 DX					
LOCKY	4 DX					
MAX	4 DX					
COCO	4 DX					
SOLTAN	4 DX					
BIGGY	4 DX					
TOFFE	4 DX					
PABLO						
SNAKE		OBSERVACIÓN DIRECTA				WOO

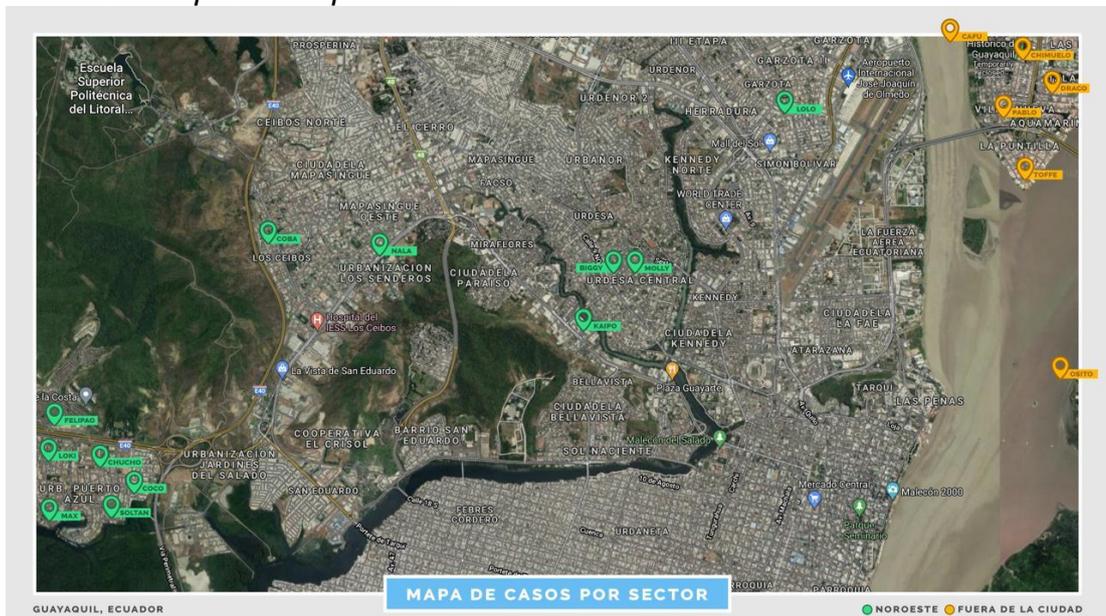
Elaborado por: La autora

## Anexo 7. Mapa de calor



Elaborado por: La autora

## Anexo 8. Mapa casos positivos



Elaborado por: La autora



## **DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN**

Yo, **Zambrano Sión, Andrea Lorena**, con C.C: # 092606545-9 autor/a del **trabajo de titulación: Determinación del estatus actual de la distribución geográfica de la Dirofilaria immitis en Canis lupus familiaris en la zona noroeste de la ciudad de Guayaquil en el año 2021**, previo a la obtención del título de **(nombre del título que aspira)** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

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

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

Guayaquil, 14 de septiembre de 2021

f. \_\_\_\_\_

Nombre: **Zambrano Sión, Andrea Lorena**

C.C: **092606545-9**

<b>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>			
<b>FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN</b>			
<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Determinación del estatus actual de la distribución geográfica de la <i>Dirofilaria immitis</i> en <i>Canis lupus familiaris</i> en la zona noroeste de la ciudad de Guayaquil en el año 2021		
<b>AUTOR(ES)</b>	Andrea Lorena, Zambrano Sión		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Dr. Joubert Edgar, Alarcón Ormaza, MSc.		
<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>TITULO OBTENIDO:</b>	Médica veterinaria zootecnista		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	14 de septiembre del 2021	<b>No. PÁGINAS:</b>	75
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Medicina veterinaria, parasitología, zoonosis,		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Test de Knott, <i>Dirofilaria immitis</i> , procedencia, mosquito, condiciones climáticas, riesgos epidemiológico.		
<b>RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):</b>			
<p>El objetivo del presente trajo fue determinar el status actual de la <i>Dirofilaria immitis</i> en el sector Noroeste de la ciudad de Guayaquil en el año 2021. Mediante diversas técnicas de diagnóstico para determinar microfilaria y dirofilaria, como observación directa, Test SNAP 4Dx, Test de Woo, Test de Knott, ecocardiografía y capa flogística, se pudo determinar la seropositividad de los 105 perros atendidos en el período de mayo a julio del 2021 en clínicas y consultorios del sector Noroeste de la ciudad de Guayaquil, para así poder sectorizar el lugar de procedencia de los 18 casos positivos, y, por lo tanto, determinar y definir la zona de riesgo epidemiológico de la dirofilariosis. La variable de edad y sexo fueron representativas, ya que de 18 % de los casos positivos 10 tenían un rango de 7 años en adelante y el 62 % de los confirmados a dirofilariosis eran machos. Se comprobó que el origen de los perros parasitados con <i>Dirofilaria</i>, vivían en una zona cerca de criaderos de mosquitos donde la población vectorial se encontraba.</p>			
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593-9-87165677	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:andrea.zambrano08@cu.ucsg.edu.ec">andrea.zambrano08@cu.ucsg.edu.ec</a>	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):</b>	<b>Nombre:</b> Ing. Noelia Caicedo Coello, MSc.		
	<b>Teléfono:</b> +593-9-87361675		
	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec">noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec</a>		
<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>			