



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ  
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**DIRECCIÓN DE CARRERA: PECUARIA**

**INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIA LA  
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MEDICO VETERINARIO**

**MODALIDAD: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:**

**PREVALENCIA DEL GUSANO DEL CORAZÓN (*Dirofilaria immitis*) DIAGNOSTICADA POR EL MÉTODO DE GOTA GRUESA DEL ALBERGUE EL PERRO FELIZ DEL CANTÓN SUCRE**

**AUTORES:**

**FRANCISCO GEOVANNY MACÍAS VERA**

**DARÍO JAVIER ZAMBRANO CHÁVEZ**

**TUTORA:**


**MV. MARÍA KAROLINA LÓPEZ RAUSCHEMBERG. Mg.Sc**

**CALCETA, NOVIEMBRE DE 2021**

## DERECHOS DE AUTORÍA

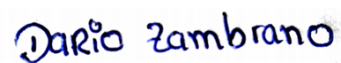
Francisco Geovanny Macías Vera y Darío Javier Zambrano Chávez, declaran bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentando para ningún grado de calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.



---

FRANCISCO GEOVANNY MACÍAS VERA



---

DIARIO JAVIER ZAMBRANO CHÁVEZ

## CERTIFICACIÓN DE TUTORA

MV. María Karolina López Rauschemberg. Mg.Sc certifica haber tutelado el proyecto, **PREVALENCIA DEL GUSANO DEL CORAZÓN (*DIROFILARIA IMMITIS*) DIAGNOSTICADA POR EL MÉTODO DE GOTA GRUESA EN EL ALBERGUE EL PERRO FELIZ DEL CANTÓN SUCRE**, que ha sido desarrollada por **Francisco Geovanny Macías Vera y Darío Javier Zambrano Chávez**, previa la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

MV. MARÍA KAROLINA LÓPEZ RAUSCHEMBERG. Mg.Sc

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos aprobado el trabajo de titulación, **PREVALENCIA DEL GUSANO DEL CORAZÓN (*DIROFILARIA IMMITIS*) DIAGNOSTICADA POR EL MÉTODO DE GOTA GRUESA EN EL ALBERGUE EL PERRO FELIZ DEL CANTÓN SUCRE**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por **Francisco Geovanny Macías Vera** y **Darío Javier Zambrano Chávez**, previa la obtención del título de Médico Veterinario, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

M.V. MAURO GUILLEN MENDOZA, Mg.

**MIEMBRO**

---

M.V. MARCOS ALCÍVAR MARTÍNEZ, Mg.

**MIEMBRO**

---

Q.F. JOHNNY BRAVO LOOR, M.P.A.

**PRESIDENTE**

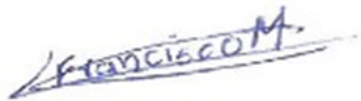
## AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día;

A Dios por habernos acompañado a lo largo de nuestra carrera profesional, por ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de debilidad, por permitirnos disfrutar a lado de nuestras familias.

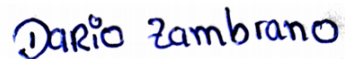
A nuestros padres por ser los pilares fundamentales en nuestra vida, por avernos forjado con buenos valores que nos han permitido ser personas de bien, por el apoyo incondicional y por darnos la oportunidad tener una educación de calidad. A nuestros hermanos por darnos apoyo, comprensión y cariño, y permitirnos crecer a lado de ellos y ser mejores día a día.

Por ultimo queremos agradecer a nuestros catedráticos que se tomaron el arduo trabajo de transmitirnos sus conocimientos y experiencias guiándonos por el camino del conocimiento. A nuestra tutora MV. Karolina López por el apoyo, paciencia y dedicación que nos brindó en la realización de esta investigación.



---

FRANCISCO GEOVANNY MACÍAS VERA



---

DIARIO JAVIER ZAMBRANO CHÁVEZ

## DEDICATORIA

Es te logro se lo dedicamos Dios quien supo guiarnos por el buen camino en cada uno de nuestros pasos, por llenarnos de bendiciones y fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los momentos difíciles que se presentaban a lo largo de nuestra carrera universitaria.

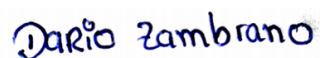
A nuestros padres, que han sido nuestro pilar fundamental en la vida; por su amor, trabajo, sacrificio y ayuda en los momentos más difíciles en todos estos años, muchas de las cosas que hemos logrado se los debemos a ellos.

A nuestros hermanos, tíos, primos, abuelos y amigos por el apoyo y deseo de superación que nos brindaron a lo largo de esta etapa de nuestras vidas, en especial aquellos que nos abrieron sus puertas e impartieron sus conocimientos con mucho esfuerzo.



---

FRANCISCO GEOVANNY MACÍAS VERA



---

DIARIO JAVIER ZAMBRANO CHÁVEZ

## CONTENIDO GENERAL

CARÁTULA .....	i
DERECHOS DE AUTORÍA.....	ii
CERTIFICACIÓN DE TUTORA .....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL .....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA .....	vi
CONTENIDO GENERAL .....	vii
ÍNDICE DE CUADROS .....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	x
RESUMEN .....	xi
ABSTRAC .....	xii
KEYWORDS.....	xii
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN .....	3
1.3. OBJETIVOS .....	4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL .....	4
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	4
1.4. IDEA A DEFENDER.....	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	5
2.2. GENERALIDADES DE LA DIROFILARIA.....	5
2.2.1. <i>DIROFILARIOSIS</i> .....	5
2.2.1.1. TAXONOMÍA.....	5
2.2.1.3. ¿CÓMO SE TRANSMITE LA ENFERMEDAD DEL GUSANO DEL CORAZÓN DE UNA MASCOTA A OTRA?.....	6
2.2.1.4. WOLBACHIA.....	6
2.2.2. MORFOLOGÍA DEL PARÁSITO .....	7
2.2.3. HOSPEDADOR.....	7
2.2.4. VECTOR.....	8
2.2.4.1. <i>Anopheles</i> .....	8
2.2.4.2. <i>Culex</i> .....	8
2.2.4.3. <i>Aedes</i> .....	9
2.3. ESTUDIOS EN EL MUNDO .....	9
2.3.1. <i>DIROFILARIA</i> COMO ZONOSIS.....	10

2.3.2. PREVALENCIA EN CANINOS .....	11
2.3.3. PREVALENCIA EN HUMANOS .....	12
2.4. ESTUDIOS DE <i>DIROFILARIA</i> EN ECUADOR .....	13
2.5. CICLO BIOLÓGICO .....	13
2.6. EPIDEMIOLOGIA DE LA <i>DIROFILARIA</i> .....	14
2.7. SÍNDROMES CLÍNICOS .....	14
2.7.1. SÍNDROME DE LA VENA CAVA .....	14
2.7.2. NEUMONITIS ALÉRGICAS.....	14
2.8. SIGNOS CLÍNICOS .....	15
2.9. MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO .....	15
2.9.1. OBSERVACIÓN MEDIANTE TÉCNICA GOTA GRUESA .....	15
2.9.1.1. DESCRIPCIÓN DE GOTA GRUESA .....	16
2.9.1.2. SECADO DE LA MUESTRA .....	16
2.9.1.3. COLORACIÓN DE LA MUESTRA .....	16
2.9.1.4. OBSERVACIÓN MICROSCÓPICA .....	17
2.9.2. TÉCNICA DE CONCENTRACIÓN .....	17
2.9.3. PRUEBAS INMUNODIAGNOSTICAS ELISA.....	18
2.9.4. RADIOLOGÍA .....	19
2.9.5. ECOCARDIOGRAFÍA.....	19
2.10. TRATAMIENTO Y PREVENCIÓN.....	19
2.10.1. TERAPIA ADULTICIDA .....	19
2.10.2. TERAPIA MICROFILARICIDA .....	19
2.11. PREVENCIÓN.....	20
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO .....	21
3.1. UBICACIÓN.....	21
3.2. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS .....	21
3.3. DURACIÓN .....	21
3.4. MÉTODOS, TÉCNICAS .....	21
3.5. VARIABLES EN ESTUDIO .....	22
3.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE.....	22
3.5.2. VARIABLES DEPENDIENTES.....	22
3.6. METODOLOGÍA.....	23
3.6.1. TAMAÑO DE LA MUESTRA .....	23
3.7. PROCEDIMIENTO .....	23
3.7.1. TOMA DE MUESTRA DE SANGRE .....	24
3.7.2. PROCESO EN EL LABORATORIO .....	25



3.7.2.1. EXAMEN DE GOTA GRUESA PARA DETECTAR MICROFILARIAS	25
3.7.2.2. SECADO DE LA MUESTRA	25
3.7.2.3. COLORACIÓN DE LA MUESTRA	25
3.7.2.4. OBSERVACIÓN MICROSCÓPICA	26
3.8. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS	26
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	33
5.1. CONCLUSIONES	33
5.2. RECOMENDACIONES	34
BIBLIOGRAFÍA	35
ANEXOS	34

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 3. 1.</b> Condiciones climáticas. ....	21
<b>Cuadro 3. 2.</b> Ficha de trabajo de campo. ....	24

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 4. 1.</b> Prevalencia de <i>Dirofilaria Immitis</i> en perros del albergue “El perro Feliz” del cantón Sucre. ....	27
<b>Gráfico 4. 2.</b> Prevalencia de <i>Dirofilaria Immitis</i> según la edad. ....	28
<b>Gráfico 4. 3.</b> Prevalencia de <i>Dirofilaria Immitis</i> según el sexo. ....	29
<b>Gráfico 4. 4.</b> Prevalencia de <i>Dirofilaria Immitis</i> según el grupo genético. ....	30
<b>Gráfico 4. 5.</b> Prevalencia de <i>Dirofilaria Immitis</i> según el peso. ....	31
<b>Gráfico 4. 6.</b> Prevalencia de <i>Dirofilaria Immitis</i> según el color de pelaje. ....	31

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación fue realizado en el cantón Sucre de la provincia de Manabí, teniendo como objetivo evaluar la prevalencia del gusano del corazón (*Dirofilaria Immitis*) diagnosticada por el método de gota gruesa en el albergue El Perro Feliz. Es un estudio de carácter descriptivo, se utilizó el método porcentual para determinar el porcentaje de animales positivos y la prueba de  $\chi^2$  (Chi-cuadrado) de independencia al 5% de significancia para identificar la relación entre las variables (edad, sexo, grupo genético, color de pelaje y peso). Se muestreo un total de 100 perros con apariencia de salud normal entre septiembre y octubre del 2020. Se hallaron 36 animales positivos representando una prevalencia de 36% de *Dirofilaria Immitis*. Los resultados permiten concluir que existe la presencia del parasito y una alta prevalencia de *Dirofilaria Immitis*. El comportamiento de la presencia del parasito no guarda ningún tipo de relación con las variables de estudio, actúa de manera independiente, se concluye que los vectores (mosquitos de genero *Aedes*, *Anopheles* y *Culex*) puede transmitir la enfermedad a los perros sin distinción del sexo, edad, grupo genético, color de pelaje y peso.

### PALABRAS CLAVE

Prevalencia, *dirofilaria Immitis*, gota gruesa, perros.

## ABSTRACT

This research work was carried out in the canton Sucre of Manabí province, aiming to evaluate the prevalence of the worm of the heart (*Dirofilaria Immitis*) diagnosed by the thick drop method in the house "The Happy Dog". It is a descriptive study, the percentage method was used to determine the percentage of positive animals and the test of 2 (Chi-square) of independence at 5% significance to identify the relationship between the variables (age, sex, genetic group, fur color and weight). A total of 100 dogs with normal health appearance are sampled between September and October 2020. 36 positive animals were found representing a prevalence of 36% of *Dirofilaria Immitis*. The results make it possible to conclude that there is the presence of parasitic and a high prevalence of *Dirofilaria Immitis*. The behavior of the presence of parasite is not related to the study variables, acts independently, it is concluded that vectors (*Aedes*, *Anopheles* and *Culex* gender mosquitoes) can transmit the disease to dogs regardless of sex, age, genetic group, fur color and weight.

## KEYWORDS

Prevalence, *Immitis headwophate*, thick drop, dogs.

# CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

## 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las enfermedades zoonóticas representan una gran amenaza para la salud y el bienestar de la población en todo el mundo. Los animales y los humanos están sujetos a la infección de varias filarias parasitarias, la *Dirofilaria immitis* es uno de los más importantes y de particular incidencia en las regiones con clima templado y tropical (Sánchez *et al.*, 2011).

La *dirofilariosis* enfermedad causada por la presencia y acción de *Dirofilaria immitis* en estado adulto llega a producir la obstrucción en la arteria pulmonar y ventrículo derecho e interfiriendo con el paso normal de sangre, es una patología que muy pocas veces es diagnosticada en primera instancia en la consulta clínica (Acuña y Chávez, 2002).

Este parásito por lo general afecta a perros y a mamíferos como lobos, coyotes, gatos zorros y ocasionalmente al hombre, su hospedero intermediarios son los mosquitos hematófagos, al alimentarse en un nuevo hospedero pasarán la forma infectiva (Acuña y Chávez, 2002).

La *Dirofilaria immitis* se encuentra distribuida en todos los continentes sobre todo en zonas tropicales y subtropicales con humedad constante excepto en la Antártida, los climas cálidos y húmedos proporcionan las condiciones adecuadas para el desarrollo del mosquito vector. El parásito se está adaptando en climas fríos donde su transmisión es cada vez mayor (Sánchez *et al.*, 2011).

Respecto a Sudamérica la *Dirofilaria* en perros está ampliamente distribuida en Brasil, Ecuador, Argentina, Colombia, Perú recientemente fue confirmado en Venezuela, Bolivia, etc. (Vezzani y Eiras, 2016).

En nuestro país existen casos y reportes sobre *Dirofilaria immitis* por ello la prevalencia de este parásito en la población canina es alta así como la propagación de mosquitos (Izquierdo *et al.*, 2019).

Fernández (2016), realizó un estudio para el diagnóstico de *Dirofilaria immitis* en perros de la ciudad de Guayaquil ya que cuenta con un factor importante para el

desarrollo de la enfermedad que es el clima, se analizaron 126 muestras de sangre teniendo como resultado un total de 9,2%, el sector con más prevalencia fue Tarqui con el 19,5% Urdaneta y Febres Cordero con el 14,29%.

Segovia (2015), estudio la prevalencia de *D. immitis* en la ciudad de Quito en el cual encontró tres animales positivos lo que representa una tasa de infección de 12%, con respecto a la provincia de Manabí no se han realizado investigaciones sobre la prevalencia de *Dirofilaria immitis*.

En consideración a los antecedentes expuestos se plantea la siguiente interrogante: ¿Existirá prevalencia del gusano del corazón (*Dirofilaria immitis*) en perros del albergue El Perro Feliz del cantón Sucre, provincia de Manabí en los meses de septiembre- octubre, 2020?

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

En el año 2013 había 41 676 perros callejeros en Quito y para el 2018 la población sería de alrededor de 122 280 cifras que muestran que el abandono de mascotas aumentado no solo en Quito sino también en el resto del país, los cuales se convierten en un reservorio principal de enfermedades que se transmiten a otros animales y al humano, tales como (*Dirofilariasis* canina, *Pasteurellosis*, Rabia, Leptospirosis, *Giardiasis*, *Toxoplasmosis*, *Borreliosis*, Tuberculosis y Tiña), ocasionando alteraciones en la salud de las personas, tienen importancia en la salud pública haciendo necesario conocer su transmisión, signos clínicos, patogénesis, método de control (Castellanos, 2018).

En Ecuador y en otros países de América se mantiene el ciclo vital de *D. immitis* en animales, principalmente en la población canina. En la actualidad existe un gran subregistro en el diagnóstico de esta parasitosis, así como trabajos e investigaciones que proporcionen datos de la presencia de *Dirofilariasis* en caninos en la provincia de Manabí OPS (2003); citado por Izquierdo *et al.* (2019).

El presente trabajo contribuyo a conocer la prevalencia de *Dirofilaria immitis* en caninos domésticos del albergue “El Perro Feliz” en el cantón Sucre, permitiendo así implementar un control tanto de vectores como del parásito, es importante el conocimiento de la existencia de *D. immitis* en dicho albergue debido a que se ha registrado reportes en otras ciudades como Quito y Guayaquil sobre la transmisión del agente etiológico.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la prevalencia del gusano del corazón (*Dirofilaria Immitis*) diagnosticada por el método de gota gruesa en el albergue “El perro feliz” del cantón Sucre.

#### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Determinar la presencia de animales seropositivos a *Dirofilaria* mediante la prueba de gota gruesa en el albergue “El Perro Feliz” del cantón Sucre.

Caracterizar los perros positivos de acuerdo a: edad, sexo, grupo genético, color del pelaje y peso.

Identificar los factores de riesgo que contribuyen la presencia de *Dirofilaria immitis* en perros del albergue “El Perro Feliz” del cantón Sucre.

#### **1.4. IDEA A DEFENDER**

Los perros del albergue “El Perro Feliz” del cantón Sucre presentan *Dirofilaria immitis* conocida como gusano del corazón.



## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.2. GENERALIDADES DE LA DIROFILARIA**

#### **2.2.1. DIROFILARIOSIS**

La *Dirofilariosis* o enfermedad del gusano del corazón es causada por el nematodo *Dirofilaria immitis* las formas adultas se localizan en el lado derecho del corazón y arterias pulmonares de felinos, caninos y eventualmente en el hombre, ocasiona lesiones nodulares en el pulmón, infartos pulmonares y migración ectópica, esta enfermedad es de distribución mundial con más prevalencia en climas tropicales, según Leguía (1996) citado por Bravo *et al.* (2002).

Es transmitida en forma natural por zancudos que son hospederos intermediarios entre los cuales se hallan más de 60 géneros variando estos de una región a otra también por los hábitos que presentan, los géneros de mosquitos culícidos actúan como una etapa intermedia para completar su ciclo de vida en los mamíferos Morchón *et al.* (2012) citado por Altamirano (2019).

La *Dirofilaria immitis* pasa cinco etapas de desarrollo: L1 (*microfilaria*), L2, L3 (fase infectante), L4 y L5 (adulto). El desarrollo biológico de dos de estos, L2 y L3, es llevado a cabo dentro del mosquito, donde se necesitará la presencia de la bacteria *Wolbachia* para su evolución (Jiménez y Santana, 2017).

##### **2.2.1.1. TAXONOMÍA**

La *Dirofilaria immitis* es un nematodo filideo de la familia Onchocercidae y la subfamilia *Dirofilarinae* que comprende los géneros *dirofilaria* y *Loa*. Dentro del género *Dirofilaria* se reconocen varias especies entre ellas unas de las más conocidas están la *D.immitis* y *D.repens* (Cabrera, 2015).

##### **2.2.1.2. COMPORTAMIENTO**

Las *microfilarias* son muy móviles y por lo general están en la sangre del huésped definitivo en todo momento, pero se presenta una mayor incidencia dependiendo de los horarios del día, en un estudio realizado en Europa notaron que la mayor incidencia estaba en la tarde-noche y no tanto en la mañana, las *microfilarias*

son más numerosas en la noche eso hace que haya una mayor posibilidad de infectar al huésped intermediario (Recalde, 2017).

### **2.2.1.3. ¿CÓMO SE TRANSMITE LA ENFERMEDAD DEL GUSANO DEL CORAZÓN DE UNA MASCOTA A OTRA?**

El mosquito cumple un papel esencial en el ciclo de vida de la *Dirofilaria immitis*, las *dirofilarias* hembras adultas que viven en un perro, zorro, lobo infectados producen *microfilarias* que circulan en el torrente sanguíneo, cuando un mosquito pica y se alimenta de sangre de un animal infectado, recoge *micrifilarias* que se desarrollan y maduran en larvas durante un período de 10 a 14 días (AHS, 2020).

Luego, cuando el mosquito infectado pica a otro perro, gato o animal salvaje susceptible, las larvas infectantes se depositan en la superficie de la piel del animal y entran en el nuevo huésped a través de la picadura del mosquito. Una vez dentro las larvas tardan aproximadamente 6 meses en convertirse en gusanos adultos, los gusanos del corazón pueden vivir de 5 a 7 años en los perros y hasta 2 o 3 años en los gatos (AHS, 2020).

Es muy importante entender claramente la transmisión de la *dirofilaria*, su desarrollo, su período de prepatencia y la susceptibilidad de las diferentes fases de vida del parásito a los fármacos disponibles. Esta base de conocimientos es necesaria para seleccionar de una manera eficaz la opción de tratamiento adulticida y el tiempo de tratamiento más apropiados, y para que tanto el veterinario como el paciente tengan unas expectativas realistas del resultado de la terapia (AHS, 2014).

### **2.2.1.4. WOLBACHIA**

Es una bacteria Gran negativa que podemos encontrarlas en todos los estadios de la vida del parásito, en las filarias adultas podemos encontrar Wolbachia en las células de la hipodermis de las cuerdas laterales, en las hembras también se puede encontrar en los ovarios, ovocitos y estados embrionarios (Cabrera, 2015).

La bacteria se transmite de generación en generación estando presente en todas las fases del nematodo, es fundamental para supervivencia de *D.immitis* ya q si se elimina se produce infertilidad en las hembras e inhibición del desarrollo causando la muerte del parásito (Cabrera, 2015).

### **2.2.2. MORFOLOGÍA DEL PARÁSITO**

La *Dirofilaria immitis* es un parásito delgado filiforme y cilíndrico de color blanco que muestra estriaciones transversales y longitudinales en la cutícula, la capsula bucal pequeña y rudimentaria con diez pequeñas papilas cefálicas no posee faringe, esófago con porción anterior muscular y posterior glandular no muy bien delimitada, el ano tanto en hembras como en machos está en posición subterminal presentan dimorfismo sexual marcado (Bulanti, 2005).

Los machos se diferencian de las hembras debido a su menor tamaño miden de 120- 200 mm de longitud x 0.7-0.9 mm el extremo final de los machos es curvo en espiral y la cola tiene unas alas laterales pequeñas que posee de 4 a 6 papilas ovales y en estado adulto puede llegar a medir de 12 a 16 cm (Bulanti, 2005).

Las hembras miden de 250 – 310 x 1.0 – 1.3 mm de grosor. La vulva se encuentra detrás del esófago, el extremo caudal es redondeado y no está enrollado en espiral Cordero (2005) citado por (Bello y Rojas, 2006).

Las hembras son ovovivíparas y eliminan a la circulación *microfilarias* pueden vivir más allá de 2 años en la sangre del perro, pero sólo un mes en la sangre del gato Cordero (2005) citado por (Bello y Rojas, 2006).

### **2.2.3. HOSPEDADOR**

El principal hospedador definitivo y reservorio de la *Dirofilaria immitis* es el perro, pero otros cánidos silvestres tienen un importante rol en la transmisión, como el zorro, lobo y como hospedador accidental el hombre, en este no se completa el desarrollo del parásito (Cazaux *et al.*, 2019).

El canino es huésped primario natural en el cual en este influyen muchos factores como: el sexo, los perros machos son más vulnerables que las perras, el hábitat los perros que viven al aire libre están más expuestos a la infección, el tamaño

del huésped puede influir donde los perros pequeños tienen menos probabilidad de infectarse (Cazaux *et al.*, 2019).

El hospedador intermediario de la *Dirofilaria immitis* son los mosquitos hematófagos del género *Aedes*, *Anopheles* y *Culex* los cuales al alimentarse de un nuevo hospedador transmitirán el parásito, además de los factores ambientales favorables para el desarrollo de sus estadios siendo los más idóneos los climas tropicales o templados con presencia de humedad Soulsby (1987) citado por (Corimanya *et al.*, 2004).

#### **2.2.4. VECTOR**

Los vectores son los responsables de la transmisión de varias enfermedades a los perros, son aquellos conocidos como artrópodos de la sub clase Acari donde se encuentran las garrapatas y aquellos que pertenecen a la clase Insecta constituidos por las pulgas y mosquitos. Los mosquitos son el hospedador intermediario de la *Dirofilaria Immitis*, siendo su distribución mundial con más prevalencia en zonas tropicales y subtropicales Schnyder (2012) citado por (Dávalos y Melchiade, 2018).

##### **2.2.4.1. Anopheles**

Los *Anopheles* son insectos que tienen una amplia distribución a lo largo del planeta (África, Asia, Américas, Pacífico Occidental) se han descrito especies en zonas templadas, tropicales y subtropicales, la temperatura, la humedad relativa e incluso la intensidad luminosa tanto en los periodos crepusculares como en el nocturno (luna) son factores que inciden en el vuelo de estos insectos (Melero, 2016). Tienen hábitos nocturnos y son los únicos vectores de la malaria humana, aunque también son eficaces en la transmisión de *Microfilarias* y de algunos tipos de virus de la encefalitis (Melero, 2016).

##### **2.2.4.2. Culex**

Según la VBC (2019), los mosquitos del género *Culex* se pueden encontrar en todo el mundo excepto en los polos, dependiendo de la región y de la especie pueden llegar a transmitir enfermedades y parásitos provocando una amenaza para la salud pública. Se reproducen muy rápido y en todo tipo de agua estancada como llantas con agua de lluvia, desagües pluviales, fosas sépticas y

recipientes con agua contaminada que son muy ricos en material orgánico y se clasifica en tres ecotipos:

**Contenedores:** Este tipo de hábitats son fuentes artificiales que atrapan y estancan agua como cubos, llantas y barriles de lluvia.

**Sistemas de alcantarillado:** Contienen aguas residuales o mixtas y pluviales son hábitats altamente contaminados. Estos hábitats incluyen zanjas, sistemas de alcantarillado bloqueado y fosas sépticas (VBC, 2019).

**Sistemas de drenaje:** Estos hábitats incluyen zanjas en carretera, aguas pluviales subterráneas y sistema de drenaje (VBC, 2019).

#### **2.2.4.3. Aedes**

Los mosquitos *Aedes* se reproducen en el agua sobre todo en recipientes artificiales y a menudo en espacios interiores, ya que estos son menos susceptibles a variaciones climáticas lo que aumenta la longevidad de los mosquitos. Se adaptado a entornos rurales, suburbanos y urbanos habitados por personas, pueden llegar a picar en cualquier hora del día tanto animales como a humanos (OMS-WHO, 2019).

Se encuentran estudios sobre el radio de vuelo e indican que la mayoría de las hembras de *Aedes aegypti* pueden pasar toda su vida en el interior de las casas o alrededor de ellas donde cumplen todo su ciclo biológico, pueden volar unos 400 metros de distancia (OMS-WHO, 2019).

Se encuentran distribuidos en la mayoría de los países del mundo en especial los que cuentan con un clima tropical y subtropical (OMS-WHO, 2019).

### **2.3. ESTUDIOS EN EL MUNDO**

Sánchez *et al.* (2011) indican, que la *Dirofilariosis* es una enfermedad de distribución mundial transmitida por los mosquitos de los géneros *Culex*, *Anopheles* y *Aedes*, esta filaria causa lesiones cutáneas y pulmonares en los humanos a diferencia del perro no hay filaremia. El número de perros expuestos a esta enfermedad en el mundo es cada día mayor debido a que la *Dirofilaria*

rara vez se la conoce. Este parásito es prevalente en zonas templadas, tropicales y subtropicales.

En Europa la *Dirofilariosis* animal y humana es endémica en 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 siendo las islas canarias el sitio donde existe la prevalencia más alta. En el Ecuador y otros países de las Américas se mantiene el ciclo vital de la *Dirofilaria immitis* en animales principalmente en caninos donde (Cirer *et al.*, 2019).

*Dirofilaria immitis* tiene una amplia distribución geográfica, han sido hallados casos en numerosos países como Italia, España, Francia, Grecia, Egipto, Israel, Comunidad de Estados Independientes, Estados Unidos, Canadá, Australia, Japón, Malasia, Sri Lanka, Senegal, Ecuador, Argentina, Brasil y el continente africano en su zona mediterránea Reyes (2016) citado por Cirer *et al.*(2019).

### **2.3.1. DIROFILARIA COMO ZONOSIS**

Las filarias en animales en circunstancias oportunas infectar a los humanos y experimentar cierto grado de desarrollo produciendo infecciones cripticas, estas infecciones se encuentran distribuidas por todo el mundo incluidas las zonas templadas (Orihel y Eberhard, 1998).

Las infecciones pueden ser asintomáticas o no y los parásitos se encuentran en muestras de biopsia de tejido quirúrgico se extirpan intactos de sitios superficiales como la órbita o la conjuntiva. Hay muchas especies de *Dirofilaria* posiblemente zoonóticas que son poco conocidas, pero pueden llegar a causar mucho daño tanto en animales como en el humano (Orihel y Eberhard, 1998).

La *dirofilariasis* es una enfermedad transmitida por vectores, su distribución y las tasas de infección han sufrido modificaciones influenciadas por el cambio climático global, las principales especies son (*Dirofilaria immitis* y *D. repens*) representando un mosaico zoonótico y siendo anfitriones de bacterias simbióticas, la *dirofilaria* se adaptado muy bien a huéspedes como caninos, felinos y humanos (Simón *et al.*, 2012).

La *dirifilariosis* humana es una zoonosis causada por un gusano nematodo *filarial* que llega por medio de la picada de los mosquitos que son los hospedadores intermediarios, transmiten las formas larvarias a los humanos por lo tanto son huéspedes sin salida y no pueden transmitir la infección de persona a persona, la enfermedad se manifiesta con hinchazón subcutánea, afectación ocular o pulmonar (Anice, 2017).

### **2.3.2. PREVALENCIA EN CANINOS**

Rodríguez *et al.* (2019) estudiaron la prevalencia de *Dirofilaria immitis* en perros mayores de un año de edad en diversas ciudades de México encontraron una prevalencia de 15,68 % en el municipio de Cuautepec y 7,44% caninos positivos Acapulco de Juárez. El mayor porcentaje de animales positivos se encontró en machos, en animales pequeños, medianos y mayores de tres años. En el municipio de Acapulco de Juárez se encontró mayor porcentaje de hembras positivas de raza mestiza, viviendo fuera del hogar con edad mayor a tres años.

Sánchez (2019), realizó un estudio sobre la prevalencia de *D. immitis* en el albergue de la organización Rescatistas de Corazón, en el municipio de San Pedro Sula, Honduras donde se muestreo la población total del albergue de 35 perros 15 de ellos machos y 20 hembras todos en una edad entre 1.5-7 años y todos sin raza definida. Las muestras fueron procesadas por medio del método de laboratorio Knott Modificado, encontrando una prevalencia del 11.43% dando 4 perros positivos.

Un estudio realizado por Aguirre (2019) en refugios caninos y zonas adyacentes ubicadas en área metropolitana de Bucaramanga sobre la prevalencia de *Dirofilaria immitis*, donde tomo 209 muestras de sangre que fueron analizadas en el microscopio óptico (100X) reportando una prevalencia de 4,8%. La raza presentó una correlación muy baja con la presencia de *microfilarias*, las variables sexo y edad presentaron correlación negativa con la presencia parasitaria.

Un estudio realizado por Aguirre y Solano (2019) en refugios caninos y zonas adyacentes ubicadas en área metropolitana de Bucaramanga sobre la prevalencia de *Dirofilaria immitis*, donde tomo 209 muestras de sangre que

fueron analizadas en el microscopio óptico (100X) reportando una prevalencia de 4,8%. La raza presentó una correlación muy baja con la presencia de microfilarías, las variables sexo y edad presentaron correlación negativa con la presencia parasitaria.

### **2.3.3. PREVALENCIA EN HUMANOS**

Bastidas *et al.*, (2010) estudiaron la prevalencia de *dirofilariosis* humana por técnicas inmunodiagnósticas. Analizaron 384 sueros de humanos que acudieron al laboratorio clínico del ambulatorio de la ciudad de Tucacas, donde 9 pacientes de edad promedio de 33 años y mayoritariamente sexo femenino, fueron positivos con una frecuencia de *dirofilariosis* de 2,34% en la población estudiada.

Esteban (2020), realizó un estudio sobre la prevalencia de *Dirofilaria immitis* en cuatro zonas (Piedecuesta, Girón, Floridablanca y Bucaramanga) donde se emplearon un total de 506 muestras de sangre en humano, estas muestras fueron analizadas mediante el test de ELISA no comercial para la detección de IgG anti-*D. immitis*. Teniendo como resultado una Seroprevalencia del 6.71% (34/506, IC95%), donde concluye que con estos resultados se observa un riesgo zoonótico de la *dirofilariosis* en Colombia.

La *dirofilariosis* debe ser considerada un problema de salud, ya que se han encontrado casos positivos de *D. immitis* en humanos en EE.UU, Japón y Australia. En humanos causa lesiones cutáneas y pulmonares su diagnóstico es difícil ya que suele confundirse con otras enfermedades, generalmente después de una intervención quirúrgica o de la muerte, es que se ha podido confirmar la presencia del parásito en el ser humano (Izquierdo *et al.*, 2019).

La *Dirofilaria immitis* se encuentra distribuida en todo el mundo se han hallado casos positivos en humanos en numerosos países como Francia, Grecia, Israel, Canadá, Estados Unidos, Japón, Senegal, Brasil, Argentina, Ecuador y el continente africano. La mayoría de los casos positivos se ha encontrado en los Estados Unidos con una prevalencia alta en los estados del sur y sudeste Reyes, (2016) citado por Izquierdo *et al.* (2019).



## 2.4. ESTUDIOS DE *DIROFILARIA* EN ECUADOR

Fernández (2016), en Guayaquil determinó la prevalencia de *Dirofilaria immitis* en perros a través de tres métodos de laboratorio (Gota Gruesa, Giemsa y Knott) en los sectores Tarqui, Urdaneta y Febres Cordero se tomaron 126 muestras en la que se determinó una prevalencia *Dirofilariosis* Canina del 9,5 %, el sector con mayor infestación fue Tarqui con el 19,5 % seguido de Urdaneta y Febres Cordero con el 14,29%, la raza más afectada fue French con el 9,8%, animales de 1 y 7 años 11 infestados lo que representó el 17,46 % , los machos presentan el 11,11 % de positividad y las hembras el 7,41 %.

Recalde (2017), realizó una investigación en la ciudad de Guayaquil sobre la prevalencia de la *microfilaria* circulante en sangre de perros donde se hizo una anamnesis a los perros que requerían hemograma. Los pacientes fueron atendidos en el periodo junio - agosto del 2017, se extrajeron 131 muestras de las cuales 3 fueron positivas, obteniendo una prevalencia de 2,29%. Se realizó un estudio retrospectivo en los meses de enero hasta junio del 2017 con 237 muestras arrojó una prevalencia del 2,77 % con 7 casos positivos. Un factor muy importante fue la época en la cual se realizó el estudio retrospectivo en invierno y el estudio actual en verano aumentando los positivos en la época de invierno debido al aumento de la población del vector.

Moncayo (2018), realizó un estudio sobre la prevalencia de *Dirofilaria immitis* en Animalopolis Hospital Clínica Veterinaria en los meses de junio y julio del 2018, se tomó 100 muestras de sangre de los perros que fueron atendidos en consulta general estas se procesaron mediante la técnica de Knott obteniendo como resultado seis casos positivos.

## 2.5. CICLO BIOLÓGICO

El ciclo biológico de la *Dirofilaria immitis* inicia una vez que el vector (*Aedes*, *Anopheles* y *Culex*) se alimenta de la sangre de un mamífero infestado en una o cuatro semanas se transforma en larva infecciosa. Estas larvas son depositadas en la piel del perro donde crece y recorre por el torrente sanguíneo en dos o tres meses llegan a la arteria pulmonar se convierte en una filaria joven y luego madura provocando inflamación en la pared pulmonar. Del 6to al 8vo mes estos

gusanos tendrán descendencia llamadas *microfilarias* que viajan por todo el torrente sanguíneo esperando ser absorbidas por un mosquito y repetir nuevamente el ciclo (Villanueva y Basurco, 2017).

## **2.6. EPIDEMIOLOGIA DE LA DIROFILARIA**

La *dirofilariosis* se distribuye por todo el mundo especialmente en zonas cálidas y templadas con suficiente humedad para permitir el desarrollo de los vectores esta enfermedad afecta a poblaciones en áreas tropicales y templadas, el gusano del corazón está ausente en los países nórdicos (Alho *et al.*, 2014). La *D. immitis* y que *D. repens* coexisten en Europa central y en el suroeste de Europa. La prevalencia y distribución aumentado muy rápido debido a que la mayoría de los pacientes son asintomáticos pasando por desapercibidos también por la falta de pruebas rápidas para su diagnóstico y por el poco conocimiento de este parásito contribuye al aumento de la enfermedad (Alho *et al.*, 2014).

## **2.7. SÍNDROMES CLÍNICOS**

### **2.7.1. SÍNDROME DE LA VENA CAVA**

Síndrome de la vena cava es generado por la acumulación excesiva de un gran número de filarias adultas invaden las venas cavas, aurícula y ventrículo derecho, afectando a la válvula tricúspide, provocando un colapso cardiovascular agudo y shock, presentando signos clínicos como hemoglobinuria y golpe diastólico (Fúnez *et al.*, 1992).

Según Fúnez *et al.*, (1992) las causas podría ser una gran infestación en corto tiempo provoca la maduración simultánea de *Dirofilarias* y su llegada a las venas cavas, por la presencia de un gran número de adultos en las arterias pulmonares.

### **2.7.2. NEUMONITIS ALÉRGICAS**

Es un tipo de síndrome ocurre cuando se desarrolla hipersensibilidad y caracterizado por un número alto de eosinófilos en la respuesta inflamatoria debido a la captura y destrucción de *microfilarias*, los animales afectados con neumonitis alérgica presentando una pequeña dilatación de la arteria pulmonar

está asociada con la eosinofilia con tos seca, disnea, ruido bronquial e intolerancia al ejercicio (Capillo y Rojo, 2000).

## **2.8. SIGNOS CLÍNICOS**

La sintomatología empieza a mostrarse en cuadros avanzados de la enfermedad, luego de haber transcurridos varios años desde la infección, los síntomas más habituales en perros afectados es disnea, pérdida de peso, intolerancia al ejercicio, tos no productiva y crónica que se incrementa después del ejercicio. Otros signos clínicos pueden ser epistaxis, letargia, apatía y ascitis (Borges y Sánchez, 2019).

Los casos positivos a *Dirofilaria immitis* presentan sintomatologías (tos crónica, falta de resistencia y ascitis) que evidenciara a la enfermedad. Las alteraciones al hombre son pequeños infartos, lesiones a nivel pulmonar, dolor de pecho, fiebre, tos, escalofríos y malestar (Aguirre, 2014).

Según gravedad de la patología, Martín (2013) la representar en:

Animales asintomáticos: Su carga parasitaria es muy baja.

Animales con síntomas leves: El síntoma principal es la tos, con la consiguiente formación de trombos en los pulmones.

Animales con síntomas graves: Se produce cuando el número total de gusanos adultos es muy elevado >100.

## **2.9. MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO**

### **2.9.1. OBSERVACIÓN MEDIANTE TÉCNICA GOTA GRUESA**

La observación directa o gota gruesa es un método sencillo, que consiste en poner una gota de sangre sobre una lámina portaobjetos y esparcir rápidamente la gota de sangre hasta formar una gota gruesa de 1cm de diámetro para luego ser examinada directamente al microscopio. Se observan las *microfilarias* moviéndose activamente en forma giratoria en el mismo, esta prueba no es muy sensitiva y no permite determinar cuál es el género de *microfilaria* presentes, por su morfología Soulsby (1987) citado por (Peñaloza, 2015).

La técnica de gota gruesa es el método más práctico y sencillo que sirve para el mismo propósito que la preparación con solución fisiológica, excepto que existe menor distorsión debida al peso del cubre objeto y puede conseguir un campo de foco más profundo dentro de la gota. Esta técnica se utiliza para el estudio de la movilidad bacteriana o parasitaria (*Dirofilaria immitis*) Winn et al. (2008) citado por Mayorga, (2019).

#### **2.9.1.1. DESCRIPCIÓN DE GOTAS GRUESAS**

Según INS (2003), una vez obtenida la muestra de sangre, se debe realizar la gota gruesa de la siguiente manera:

1. Utilizando uno de los ángulos de una segunda lamina extender rápidamente la gota de sangre, uniformemente hasta formar una gota gruesa de 1 cm de lado o de diámetro.
2. La sangre no debe ser excesivamente revuelta, es suficiente con 3 a 6 movimientos.
3. Realizar el homogeneizado de la muestra en una sola dirección, de adentro hacia fuera o viceversa.

#### **2.9.1.2. SECADO DE LA MUESTRA**

De acuerdo con el INS (2003), el secado se debe realizar de la siguiente manera:

-La lamina con la muestra de sangre debe mantenerse horizontalmente lo que permitirá que la gota gruesa este en un mismo nivel y se seque uniformemente.

#### **Errores comunes de secado:**

- Dejar la muestra expuesta a mosca, hormigas y otros insectos que se alimentan de sangre.
- Secado irregular de la gota gruesa.

#### **2.9.1.3. COLORACIÓN DE LA MUESTRA**

De acuerdo con el INS (2003), la coloración de la muestra se puede realizar de la siguiente forma:

1. Fijar el frotis sumergiendo en metanol por tres segundos y dejarlo secar.
2. Asegurarse de tener el volumen de colorante suficiente para la lámina a colorear.
3. Coloque las varillas de vidrio sobre un lavabo y coloque la lámina a colorear sobre las varillas.
4. Vierta colorante diluido sobre la gota gruesa cubriendo por completo y deje actuar el colorante por 10 minutos.
5. Descarte el exceso de colorante y lave la lámina con agua, usando una pista hasta que el agua no desprenda colorante.
6. Acomode la lámina de manera que quede inclinada y con la gota gruesa hacia abajo, deje secar en esta posición.

#### **2.9.1.4. OBSERVACIÓN MICROSCÓPICA**

Según INS (2003), la observación microscópica debe realizarse de la siguiente forma:

1. Verificar la clave de la lámina en la hoja de registro.
2. Colocar la lámina entre los soportes de la platina mecánica y verificar que este sostenido firmemente.
3. Examinar la gota gruesa completa con el objetivo de 10x hasta localizar la zona conveniente.
4. Colocar aceite de inmersión sobre la zona seleccionada y girar el objetivo de 100x, bajar el objetivo hasta ponerlo en contacto con el aceite de inmersión.
5. Anotar si existe o no el parásito.

#### **2.9.2. TÉCNICA DE CONCENTRACIÓN**

##### **2.9.2.1. TEST DE KNOT**

Es un método de concentración de *microfilarias*. Se mezcla 1 ml de sangre con 9 ml de formalina al 2%, luego se centrifuga por 8 minutos a 1500 rpm,

posteriormente se desecha el sobrante y se examina el sedimento al microscopio (Herrera *et al.*, 1998).

### **2.9.3. PRUEBAS INMUNODIAGNOSTICAS ELISA**

#### **2.9.3.1. PRUEBA DE ELISA**

Esta prueba es de gran utilidad detecta antígenos de secreción y excreción de hembras de *D. immitis*. La sensibilidad de ELISA para la *dirofilariosis* depende de la duración de la infección y el número de gusanos adultos se estima que si sensibilidad puede ser de 85% puede también detectarse antígenos de 5 meses después de la infección Fernández *et al.* (2015) citado por Mayorga (2019).

#### **2.9.3.2. PRUEBA DETECCIÓN DE ANTÍGENOS**

##### **KIT DE PRUEBA RÁPIDA AG GUSANO DEL CORAZÓN CANINO**

Es un inmunoensayo cromatográfico para la detección cualitativa de antígeno *Dirofilaria immitis* Canina en suero canino, plasma, o sangre total. Los anticuerpos especialmente seleccionados contra *Dirofilaria immitis* canino se utilizan en la banda de prueba tanto como materiales de captura así como materiales de detección. Éstos permiten al kit rápido de la prueba de Ag Gusano del Corazón 2.0, identificar el antígeno de *Dirofilaria immitis* canino en suero, plasma, o sangre total canina con un alto grado de exactitud (BIONOTE, 2010).

Procedimiento de la prueba:

Remover el dispositivo de prueba del sobre de aluminio y colocarlo en una superficie plana y seca.

Agregar 2 gotas (aproximadamente 80µl) de suero, plasma o sangre en el agujero de muestra.

Lo anterior permitirá ver el movimiento del color púrpura a través de la ventana de resultados en el centro del dispositivo de prueba.

Al iniciar a funcionar el test, se verá el color púrpura moverse en la ventana de resultados en el centro del dispositivo del test. Si transcurrido 1 minuto, no se observa la migración, agregue una gota más del diluyente mezclado de la prueba al pozo de la muestra.

Interprete los resultados de la prueba a los 5 ~ 10 minutos. No interpretar después de 10 minutos (BIONOTE, 2010).

#### **2.9.4. RADIOLOGÍA**

La radiografía es una de las pruebas de imagen más importantes cuando se presenta un paciente con sospecha de enfermedad cardíaca, la radiografía torácica nos podrá ayudar a la severidad de la enfermedad, ayuda a diferenciar enfermedades cardíacas vs respiratorias y monitorizar la enfermedad cardíaca (AVEPA, 2016).

#### **2.9.5. ECOCARDIOGRAFÍA**

Es un método de diagnóstico por imagen que nos aporte de gran información sobre el corazón de nuestros pacientes es una de las técnicas más utilizadas en cardiología ya que permite llegar a un diagnóstico de la enfermedad. En caso de enfermedades congénitas la ecografía nos ayudara a establecer la gravedad de la enfermedad (AVEPA, 2016).

### **2.10. TRATAMIENTO Y PREVENCIÓN**

#### **2.10.1. TERAPIA ADULTICIDA**

La utilización de terapia adulticida tiene como resultado el desarrollo de trombo embolismos pulmonares si la cantidad de pasitos muertos es elevada, se puede reducir este riesgo limitando la actividad física del perro durante los días del tratamiento con la administración de heparina y glucocorticoides (Simón *et al.*, 2012). Este tratamiento debe realizarse con clorhidrato de melarsomina que consiste en la administración de dos inyecciones por vía intramuscular cada 24 horas. La administración de una única dosis reduce el 90% de los paracitos (Simón *et al.*, 2012).

#### **2.10.2. TERAPIA MICROFILARICIDA**

Las lactonas macrolíticas provocan una rápida disminución del número de *microfilarias* y puede utilizarse cuando el perro tiene una eleva microfilaremia. Se puede utilizar el tratamiento antihistamínicos y glucocorticoesteroides para disminuir las reacciones. Eventualmente el tratamiento se lleva a cabo 3 semanas y cuatro semanas después la terapia adulticida se puede llevar a cabo varios tratamientos semanales para la eliminar por completo las *microfilarias*.

En la actualidad se utilizan tratamientos con Doxiciclina en combinación de lactonas macrolíticas (AMERICAN HEARTWORM SOCIETY, 2014).

### **2.11. PREVENCIÓN**

La prevención debe serializarse desde los meses donde empieza a ver mayor población de mosquitos vectores hasta los meses de desaparición de los mismos es por eso se combate mediante el control de artrópodos con insecticidas, existen fármacos preventivos contra la *dirofilariosis* pertenecientes a la clase de las lactonas macrolíticas (Dubón, 2017).



## CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

### 3.1. UBICACIÓN

El desarrollo de esta investigación se efectuó en el albergue El Perro Feliz del cantón Sucre, provincia de Manabí, situado geográficamente entre las coordenadas 0.666218 latitud, 80.405456 longitud.

### 3.2. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

Cuadro 3. 1. Condiciones climáticas de los últimos cinco años del cantón Sucre.

CONDICIONES CLIMÁTICAS	VALORES
Precipitación media anual:	500-1000 mm
Temperatura media anual:	24.7°C
Humedad relativa anual:	81 %
Evaporación anual:	1367.8 mm

FUENTE: GAD cantón Sucre (2019).

### 3.3. DURACIÓN

El trabajo tuvo una duración de cuatro meses, los cuales fueron distribuidos de la siguiente manera; se dedicó dos meses (septiembre y octubre) para el trabajo de campo en recolección de muestras de sangre y análisis de laboratorio. Mientras que los dos meses restantes fueron empleados para la tabulación, organización y corrección del informe de investigación final.

### 3.4. MÉTODOS, TÉCNICAS

Método no experimental, nivel de investigación descriptivo. La técnica que se empleó en este trabajo de investigativo fue la recolección de información de 100 perros del albergue "El Perro Feliz" del cantón Sucre en un registro de campo en el que consto la edad, grupo genético, sexo, color de pelaje y peso de los animales, se extrajo muestras de sangre para determinar la presencia de *Microfilaria sp.*

Se utilizó la técnica de gota gruesa la cual consistió en colocar una gota de sangre sobre una porta objetos y extenderla hasta cubrir una superficie doble de la original, con ello se conseguido desfibrinar la sangre, la preparación se dejó secar para su estudio en el microscopio.

### **3.5. VARIABLES EN ESTUDIO**

#### **3.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE**

Prevalencia de *Microfilaria spp*

#### **3.5.2. VARIABLES DEPENDIENTES**

Edad

De 0-3 años

De 4-6 años

De 7 y más años

Sexo

Macho

Hembra

Grupo genético

Puros

Mestizos

Color de pelaje

Oscuros con tendencia a negro

Claros

Manchados

Peso

Menor a 15 kg

Mayor o más de 15 kg

### 3.6. METODOLOGÍA

#### 3.6.1. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se utilizó la fórmula de población finita descrita por Gracia *et al.* (2013) con el 95% de confianza y 10% de error para obtener el tamaño de la muestra a utilizar, se consideró la población total de 250 animales que se encuentran en el albergue El Perro Feliz.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{d^2(N-1) + Z^2 \cdot p \cdot q} \qquad n = \frac{250 \cdot 2.58^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{0.1^2(250-1) + 2.58^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5} = 100 \text{ [3.1]}$$

Se recolectaron un total de 100 muestras de sangre de caninos.

Donde:

n = tamaño de la muestra

N= tamaño de la población (250)

Z= valor de Z crítico (2.58)

p= proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia (0.5)

q= proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio 1- p (0.5)

d=nivel de precisión absoluta (0.10)

### 3.7. PROCEDIMIENTO

Se procedió a diseñar una ficha para la evaluación de los factores de riesgo con el fin de obtener información confiable.

Se realizó la visita correspondiente al albergue El Perro Feliz en el cual se procedió anotar los datos correspondientes de los animales, el peso se tomó con una báscula veterinaria diseñada para proporcionar el peso del animal con un margen de error menor.

Cuadro 3. 2. Ficha de trabajo de campo.

N°	Nombre del paciente	Habilidad del perro			Realizo control de mesquite		Último desparasitación			Que tipo de productos utilizo para desparasitar		Edad			Sexo			Grupo genético		Peso en (Kg)	Color de pelo			Resultado		
		Libre	Entero total	Otra	SI	NO	¿Cuántas veces al año?	No desparasito	Hace menos de tres meses	Hace más de tres meses	SI	NO	¿Su perro ha sido vacunado? ¿Si su respuesta es si, ¿Cuáles son las vacunas que utilizo?	0-3 años	Mayor a 3 menor 6 años	Mayor o más de 6 años	Macho	Hembra	Puro		Mestizo	Discras con tendencia a negro	Cari		Manchado	

### 3.7.1. TOMA DE MUESTRA DE SANGRE

La toma de muestras se realizó durante los meses de septiembre y octubre del año 2020. El procedimiento consiste en sujetar al perro en posición de cubito esternal la otra persona sujeto el cuello y la cabeza de animal con la otra mano se tomará la articulación del codo, del miembro torácico extendiendo el antebrazo. Se realizó la preparación aséptica de la región dorsal del tercio medio distal del radio y el ayudante colocó un torniquete sobre la articulación del codo para interrumpir al retorne venoso y hacer saltar la vena en un máximo de 10 segundos (anexo 6).

La venopunción se realizó introduciendo la aguja con el bisel apuntando hacia arriba en un ángulo de 45 grados, una vez que se atravesado la piel, el tejido subcutáneo y la pared del vaso sanguíneo se aspiró 1cm de sangre la cual se depositó en los Vacutainers (Gordillo, 2010).

Las muestras fueron identificadas (Nombre paciente, fecha del muestreo, edad y sexo), se las transportaron en un cooler a una temperatura entre +4 y +8 °C antes de las 24 horas tras su extracción hacia la Unidad de Diagnóstico Veterinario donde fueron evaluadas cada una de las muestras mediante la técnica de gota gruesa (anexo 7).

### **3.7.2. PROCESO EN EL LABORATORIO**

#### **3.7.2.1. EXAMEN DE GOTA GRUESA PARA DETECTAR MICROFILARIAS**

Se realizó el examen de gota gruesa de acuerdo como se describe en el manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de malaria (INS, 2003). En el cual se describe a continuación:

-Se utilizó uno de los ángulos de una segunda lámina donde se extendió rápidamente la gota de sangre, uniformemente hasta formar una gota gruesa de 1 cm de lado o de diámetro.

-Se Realizó el homogeneizado de la muestra en una sola dirección, de adentro hacia fuera o viceversa.

#### **3.7.2.2. SECADO DE LA MUESTRA**

-La lámina con la muestra de sangre se mantuvo horizontalmente lo que permitió que la gota gruesa esté en un mismo nivel y se seque uniformemente.

#### **3.7.2.3. COLORACIÓN DE LA MUESTRA**

- Se fijó el frotis sumergiendo en metanol por tres segundos y se dejó secar.

-Se aseguró de tener el volumen de colorante suficiente para las láminas a colorear.

-Se Colocó las varillas de vidrio sobre un lavabo y encima de ellas la laminas.

- se vertió el colorante diluido sobre la gota gruesa cubriendo por completo y dejando actuar el colorante por 10 minutos.

- Se descartó el exceso de colorante y lave la lámina con agua, usando una pista hasta que el agua no desprenda colorante.

- Se acomodó las láminas de manera que quedaron inclinadas y con la gota gruesa hacia abajo, se dejó secar en esta posición.

### 3.7.2.4. OBSERVACIÓN MICROSCÓPICA

- Se colocó la lámina entre los soportes de la platina mecánica y se verifico que este sostenido firmemente.
- Se examinó la gota gruesa completa con el objetivo de 10x hasta localizar la zona conveniente.
- Se colocó aceite de inmersión sobre la zona seleccionada y se giró el objetico de 100x, se bajó el objetivo hasta ponerlo en contacto con el aceite de inmersión.
- se anotó si existe o no el parasito.

### 3.8. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS

Una vez obtenido del laboratorio el número de animales positivos, se utilizó el método porcentual para determinar el porcentaje respectivo de animales positivos a *Dirofilaria immitis* con la siguiente formula:

$$p = \frac{N \text{ animales positivos}}{n} \times 100 \text{ [3.2]}$$

Donde:

p= Prevalencia

n= Total de animales muestreados

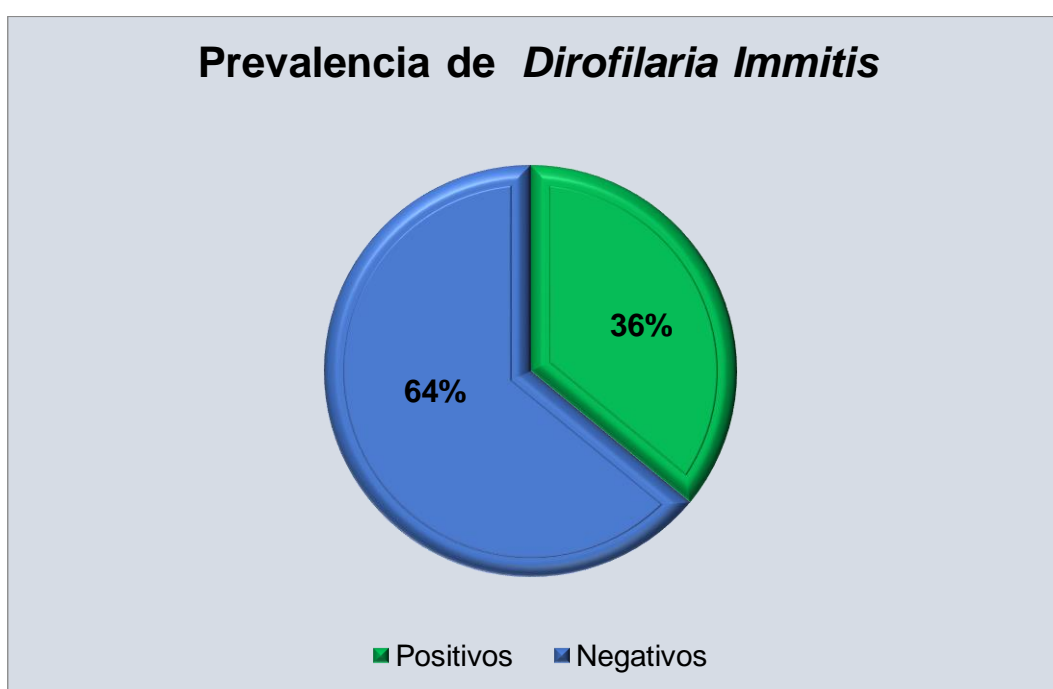
N= Número de casos positivos

Para identificar la relación entre las variables (edad, sexo, grupo genético, color de pelaje y peso) se utilizó la prueba de  $\chi^2$  (Chi-cuadrado) de independencia al 5% de significancia. Los resultados se presentaron en gráficos para una mejor comprensión, tabulación y análisis de los datos obtenidos mediante la ficha.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente trabajo se evaluaron muestras de sangre de 100 perros de diferentes edades, pesos, sexo, color de pelaje y grupo genético en los meses de Agosto y septiembre del año 2020 en el albergue “El Perro Feliz” del cantón Sucre.

En el gráfico 4.1 se puede observar que de 100 casos analizados, 36 resultaron positivos (36%), mientras que 64 casos resultaron negativos (64%) a *Dirofilaria Immitis* en la población de perros evaluados.



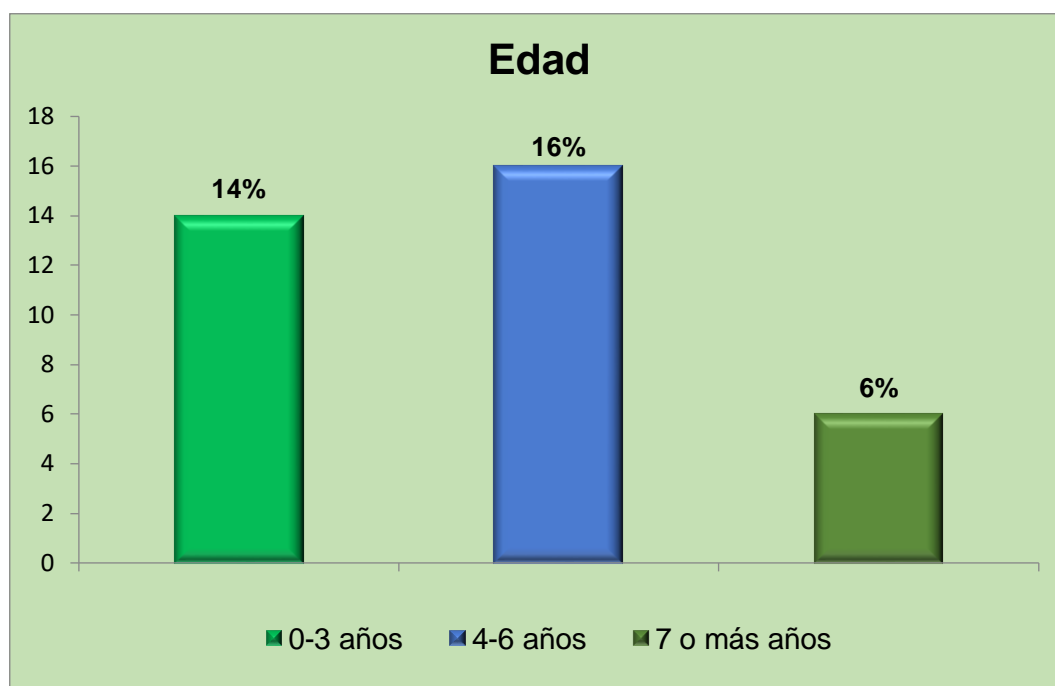
**Gráfico 4. 1.** Prevalencia de *Dirofilaria Immitis* en perros del albergue “El perro Feliz” del cantón Sucre.

Estos resultados fueron superiores a los obtenidos por Fernández (2016) donde el número de muestras fue de 126 perros se determinó 12 casos positivos lo que representa el 9,5% de prevalencia a *Dirofilaria Immitis* diagnosticada mediante la técnica de gota gruesa, Giemsa y Knott en la ciudad de Guayaquil. Por otra parte en el estudio de Gardea y Moncayo (2018) en la clínica veterinaria Animalopolis de la ciudad de Guayaquil tomó muestras de sangre a 100 perros, se registraron 6 casos positivos que equivalen a (6%).

Hasta ahora no se habían realizado investigaciones sobre la presencia de *Dirofilaria Immitis* en la provincia de Manabí, esta investigación confirma la

prevalencia *D. Immitis* en el cantón Sucre, lo cual debería alertar a los médicos clínicos ya que es una enfermedad zoonótica de fácil transmisión, en especial en países como el nuestro donde el riesgo es inminente debido a la presencia de mosquitos transmisores de *D. Immitis* y por ser una región tropical.

En el gráfico 4.2 se indican los valores de casos positivos de *D. Immitis* según la edad, los casos positivos están distribuidos de la siguiente manera 0-3 años 14 animales (14%), de 4-6 años 16 animales positivos (16%) y de 7 o más años fue de 6 animales positivos (6%). Existiendo una menor prevalencia en perros de 7 o más años.

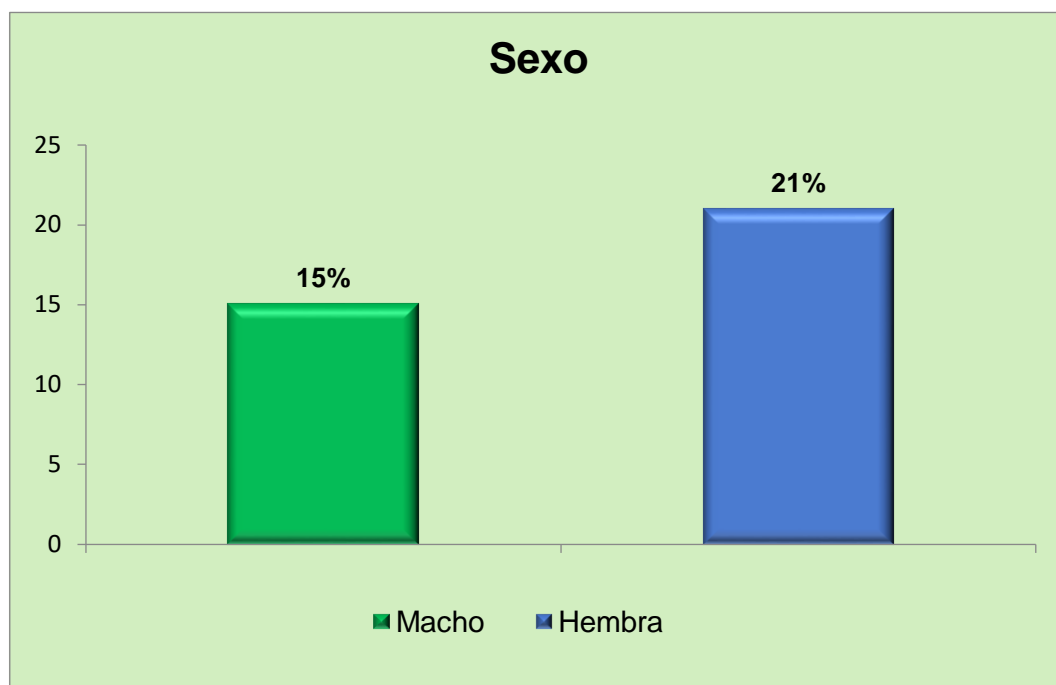


**Gráfico 4. 2.** Prevalencia de *Dirofilaria Immitis* según la edad.

Un estudio realizado por Fernández (2016) donde recolectó 126 muestras obtuvo una prevalencia más alta en animales de 1 a 7 años con 17,46% seguida de mayor a 7 años con 16,67%, en cambio Ordoñez (2016) encontró que el 56% de los casos fueron positivos de perros de una edad de 1 a 4 años, el 40% de 5 a 10 años y 4% mayores a 10 años, menciona que la prevalencia permanece más alta en los perros mayores a 5 años.



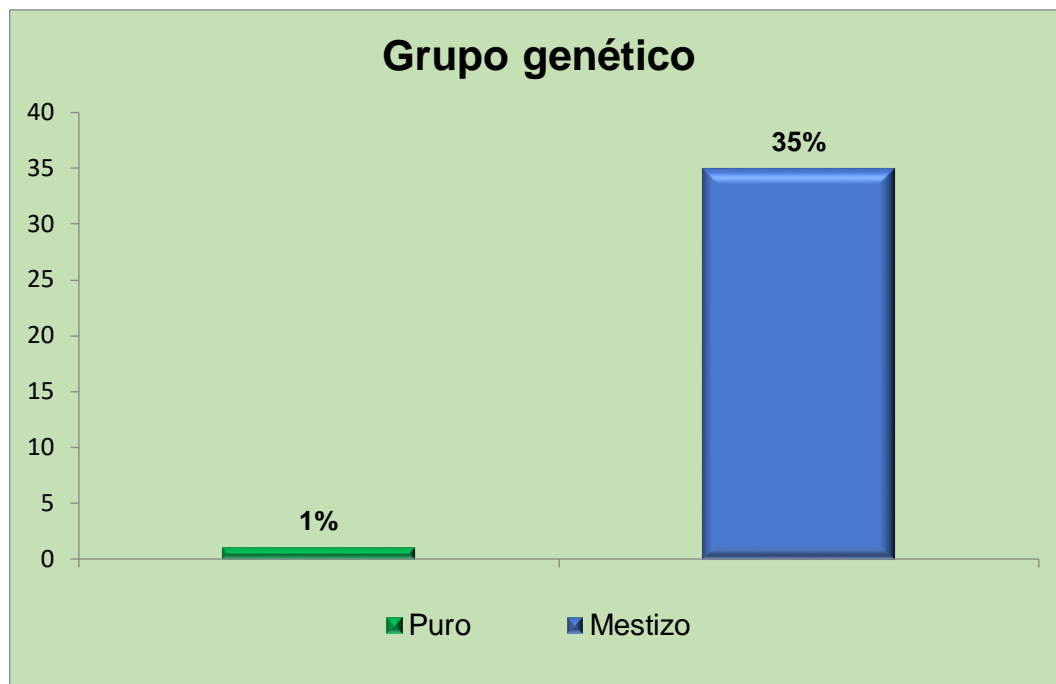
En el gráfico 4.3 se puede apreciar la prevalencia de *D. Immitis* de acuerdo al sexo. El mayor porcentaje corresponde a hembras con 21 casos positivos lo que representa el (21%) y 15 machos lo que representa el (15%).



**Gráfico 4. 3.** Prevalencia de *Dirofilaria Immitis* según el sexo.

Esto difiere por lo reportado por Fernández (2016) quien obtuvo en su investigación un 11.11% para machos y un 7.41% para hembras. Sin embargo el resultado obtenido en nuestra investigación concuerda con Ordoñez (2016) que reporto una mayor prevalencia en hembras con el 51% a diferencia de los machos 49 % que fue más bajo, al igual que Soto (2007) que obtuvo un 33.87% para hembras y un 25.33% para machos.

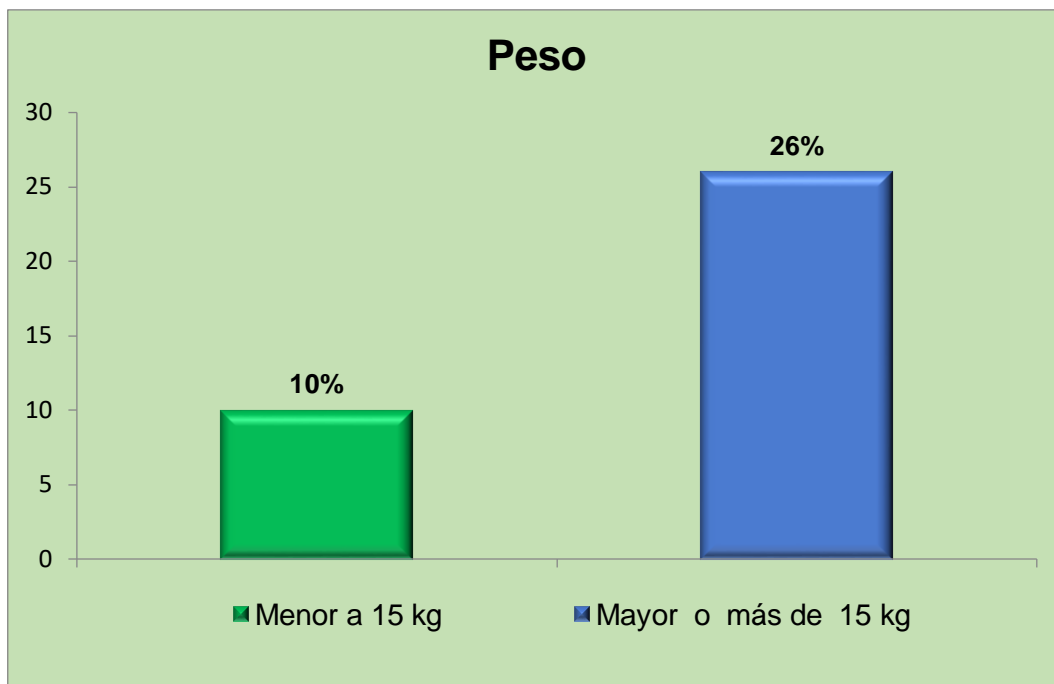
En el gráfico 4.4 se indica la prevalencia de *D. Immitis* según el grupo genético, se encontró que la mayoría de los perros eran mestizos comúnmente recatados de la calle y abandonados, correspondiendo este el mayor porcentaje de casos positivos con 35 perros lo que representa el (35%) y una baja prevalencia en perros puros con 1 que representa al (1%) este resultado se debe a que la población de perros mestizos es mayor a la de puros.



**Gráfico 4. 4.** Prevalencia de *Dirofilaria Immitis* según el grupo genético.

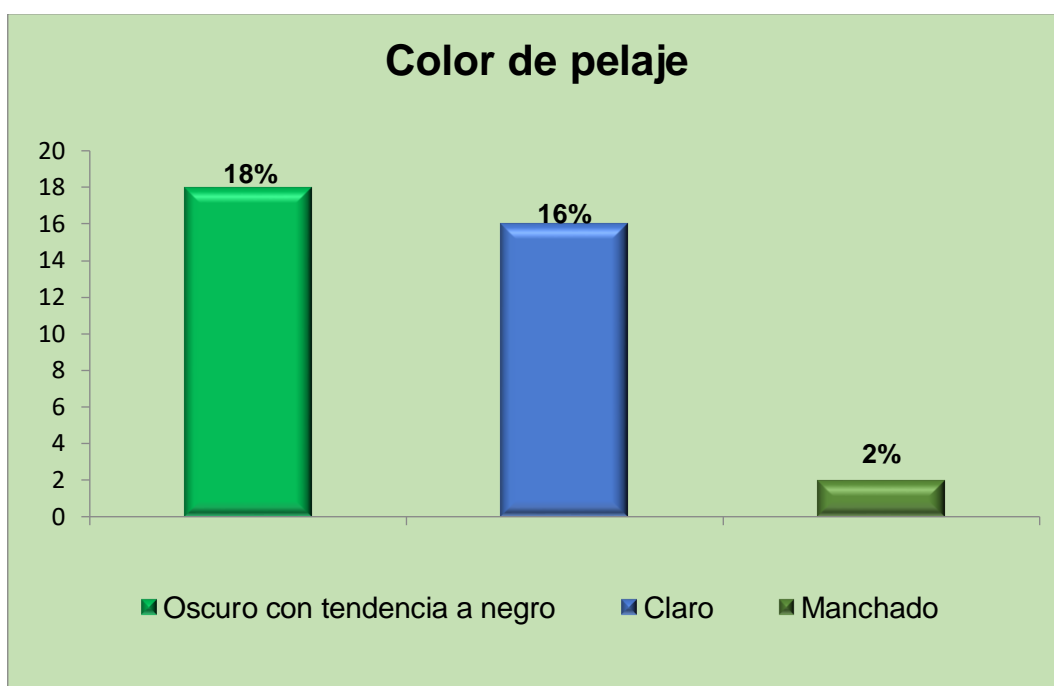
Datos similares han sido reportados por Soto (2007) donde la prevalencia es mayor en perros mestizos con 33.33% y para puros del 11,76% donde menciona que los perros mestizos son más susceptibles al parasito debido probablemente a que ellos deambulan más en las horas de mayor presencia del hospedador intermediario.

En el grafico 4.5 observamos la prevalencia de *D. Immitis* que fue evaluada en dos grupos según el peso, de los cuales tuvieron mayor porcentaje de prevalencia el grupo mayor o más de 15 kg con 26 casos positivos lo que representa el (26%) y el grupo menor a 15 kg con 10 casos lo que representa (10%) con menos porcentaje de positivos.



**Gráfico 4. 5.** Prevalencia de *Dirofilaria Immitis* según el peso.

Como observamos en el grafico 4.6 el mayor porcentaje de prevalencia de acuerdo al color de pelaje corresponde a oscuro con tendencia a negro con 18 casos lo que representa (18%), seguido de color claro con 16 casos lo que representa (16%) y con un bajo porcentaje esta los de color manchado con 2 casos positivos lo que representa (2%).



**Gráfico 4. 6.** Prevalencia de *Dirofilaria Immitis* según el color de pelaje.

Los animales positivos se analizaron estadísticamente mediante la prueba de independencia chi cuadrado ( $p > 0,5$ ) y se pudo establecer que las relaciones de las variables como: sexo, edad, grupo genético, peso y color de pelaje son independientes con respecto a la presencia de *Dirofilaria immitis* en la muestra de perros evaluados. Dicho suceso puede deberse a que los animales se encuentran en iguales condiciones tanto en la alimentación, desparasitación y vacunación.

Estos resultados obtenidos son similares a Mayorga (2019) donde las variables en estudio (edad, sexo, raza, tenencia, entorno del habitad y sintomatología) no demostraron ninguna relación por lo tanto menciona que las variables estudiadas no tienen ninguna relación directa con el parásito, al igual que Gonzales *et al.* (2015) en su investigación señala que no existe una relación del parásito con el sexo, edad, peso y raza.

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. CONCLUSIONES**

Se determinó la presencia de *Dirifilaria Immitis* mediante el método de gota gruesa, la prevalencia fue alta 36% por lo tanto se demostró la existencia del parasito en los caninos del albergue “El Perro Feliz” del cantón Sucre.

La presencia del parasito con respecto al sexo son independientes de la edad, grupo genético, color de pelaje y peso, el mosquito puede trasmitir la enfermedad a los perros sin distinción alguna.

La prevalencia es elevada debido a que el albergue cuenta con condiciones favorables para el desarrollo del mosquito intermediario por encontrarse en una zona costera.

## 5.2. RECOMENDACIONES

Realizar estudios posteriores que permitan determinar la prevalencia de *Dirofilaria Immitis* en diversos cantones de la provincia de Manabí para poder conocer la distribución de esta parasitosis, debido a que es una enfermedad zoonótica que representa una amenaza para la salud y el bienestar de la población y por el desconocimiento de las personas ya que no existen trabajos e investigaciones que proporcionen datos de la presencia del parásito.

Se recomienda que los médicos veterinarios incluyan la prueba de *Dirifilaria Immitis* dentro del protocolo de rutina que se realiza a los pacientes que acuden al chequeo médico y educar a los propietarios de los caninos sobre las consecuencias que esta enfermedad puede provocar a sus mascotas.

A las autoridades correspondientes implementar un control riguroso de vectores con productos amigables con el medio ambiente y desparasitaciones periódicas a los perros en zonas con proliferación de mosquitos para disminuir la prevalencia de *dirofilariosis* en caninos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, P y Chávez, A. (2002). Determinación de la prevalencia de *dirofilaria immitis* en los distritos de San Martín de Porres, Rímac y Cercado de Lima. Lima, PE. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. Vol.13. p 108-110.
- Aguirre, J. (2014). *Dirofilariasis (Dirofilaria immitis)* canina en tres barrios del municipio de Granada, diciembre 2013-julio 2014. Trabajo de Graduación. p 28.
- Aguirre, J y Solano, R. (2019). Prevalencia y factores de riesgo zoonótico de dilofilaria immitis en albergues caninos y áreas adyacentes ubicados en el área metropolitana de Bucaramanga [Tesis doctoral, Universidad de Santander UDES]. <https://n9.cl/jx0d>.
- Alho, A., Meireles, J., Belo, S y Carvalho, L. (2014). Enfermedad del gusano del corazón canino y felino, un parásito en evolución (I): etiología, biología y epidemiología. Clínica de animales. Vol. 2. p 20-25.
- Altamirano, E. 2019. Prevalencia de *Microfilaria immitis* en Felis silvestris catus atendidos en la Casa Comunal Ana María de Olmedo, Durán. Tesis. Mv. Zootecnista. Guayaquil, EC. p 16-52.
- AMERICAN HEARTWORM SOCIETY. (2014). Prevención, Diagnóstico y Gestión de la Infección de *Dirofilaria (Dirofilaria immitis)* en Perros. (En línea) consultado 22 Dic. 2019. Disponible en: <https://n9.cl/wity>.
- AMERICAN HEARTWORM SOCIETY. (Agosto de 2020). Gusano del corazón en perros. <https://n9.cl/jukv3>.
- AVEPA. (2016). Actualización practica cardiología canina. <https://n9.cl/bbsm>.
- Bastidas Z., Castañeda G., Saldivia J; López J y García, M. (2010). Inmunodiagnóstico de *Dirofilariasis* Humana En Venezuela. VEN. Gaceta de Ciencias Veterinarias. Vol. 15.p 21-27.
- Bello, E. (2006). Determinación de la frecuencia de *Dirofilaria Immitis* en caninos de diferentes clínicas veterinarias en Girardot y Bogotá. <https://n9.cl/e2pd>.
- BIONOTE. (2010). Prueba de Un Paso para Antígeno de Gusano del Corazón Canin. <https://n9.cl/6u10>.
- Borges, A y Sánchez, C. (2019). Caso clínico: Dirofilariosis canina, una realidad en Extremadura. Badajoz Veterinaria. p 50-56.
- Bravo, M; Chávez, V; Casas, A y Suárez, F. (2002). *Dirofilariosis* canina en los distritos colindantes con la ribera del río Lurín. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. Vol. 13. p 80-83.

- Bulanti, C. (2005). *Dirofilariasis* en caninos: revisión bibliográfica y ensayo de la técnica de Knott modificada. Tesis. Dr. Ciencias veterinarias. FVET. Montevideo, UY. p 36.
- Cabrera, E. (2015). Repercusiones zoonóticas de *dirofilaria immitis* en las islas canarias. [Tesis doctoral, Universidad De Las Palmas De Gran Canaria]. <https://n9.cl/2r0z4>.
- Capillo, M y Rojo, F. (200). Parasitología Veterinaria. Dialet. ed. 1. p 615- 724.
- Castellanos, G. (2018). Población de perros callejeros en Quito sigue en aumento. El Comercio, Quito, EC, oct, 9. P.
- Cazaux, N., Meder, A., Calvo, C; Bertoldi, G., Miguel, M y Hartfiel, L. (2019). *Dirofilariasis* canina: una parasitosis emergente favorecida por el cambio climático. Ciencia Veterinaria. Vol. 21. p 69-80.
- Cirer, A., Rodríguez, E., Manzaba, M y Gaviláñez, M. (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. Vol.4. p 1-17.
- Corimanya, P., Chávez, V., Casas, A y Díaz, C. (2004). Frecuencia de *dirofilaria immitis* en caninos del distrito de San Juan de Lurigancho. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. Vol.15. p 141-144.
- Dávalos, C y Melchiade, J. (2018). Diagnóstico de *ehrlichiosis*, *anaplasmosis*, *dirofilariosis* y enfermedad de Lyme y caracterización de vectores en caninos callejeros del sector Guasmo Sur–Guayaquil. Tesis de licenciatura. UCE. Quito, EC. p 10-63.
- Dubón, L. (2017). Determinación de la prevalencia de *dirofilaria immitis*, mediante la prueba rápida de inmunocromatografía en perros del municipio de puerto Izabal en el año 2016. Tesis. Mv. USAC. GT. p 6-22.
- Esteban, M., Arcila, V., H y Morchón, R. (2020). Determinación de la seroprevalencia de *Dirofilaria immitis* en humanos del Área Metropolitana de Bucaramanga. <https://n9.cl/s4v9>.
- Fernández, K. (2016). Diagnóstico de *Dirofilariosis* en perros (*canis familiaris*) de la ciudad de Guayaquil, a través de tres métodos de laboratorio (Tesis de Pregrado) Universidad Nacional de Loja, Ecuador. <https://n9.cl/dq3er>.
- Flores, A y Salazar, I. (2016). Prevalencia de *Dirofilaria immitis* de caninos en la comunidad de PoneLOYA-Las Peñitas, departamento de León, en el período julio-noviembre del 2016 [Tesis doctoral, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua]. <https://n9.cl/qr38c>



- García, J., Reding, A y López, J. (2013). Cálculo del tamaño de la muestra en investigación en educación médica. *Investigación en educación médica*, Vol. 2. p 217-224.
- Gardea, M y Moncayo, K. (2018). Prevalencia de *microfilaria* spp en *canis lupus familiaris* atendidos en Animalopolis Hospital Clínica Veterinaria (tesis de pregrado). Repositorio Digital UCSG. <https://n9.cl/dq3er>.
- Gordillo, E. (2010). Manual práctico de toma y manejo de muestras en perros y gatos.
- Herrera, L., Mejía, L y Naquira, L. (1999). Seropositividad para *dirofilaria* canina municipio de Santafe de Antioquia. Antioquia, CO. *Revista CES medicina*. Vol. 13.p 12-15.
- INS. (2003). Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de malaria. <https://n9.cl/26p3>.
- Izquierdo, A., Boucourt, E y Rodríguez., Jiménez, M y Carrera, M. (2019). ). Actualización clínica-epidemiológica: infección humana por *dirofilaria immitis* y otras filarias zoonóticas. *Revista Ciencia e Investigación*. 4(3), 1-17. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3279512>.
- Jiménez, C y Santana, E. (2017). Estudio de la prevalencia de *dirofilaria immitis* canina, utilizando la prueba snap “vetscan canine heartworm rapid antigen test”, en el municipio de villa altagracia, san cristóbal, república dominicana. [Tesis de grado, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña]. <https://n9.cl/rcvd2>.
- Martin, M. (2013). *Dirofilariosis* canina: el gusano del corazón. <https://n9.cl/8hwt>.
- Mayorga, D. (2019). Prevalencia de *dirofilaria immitis* en perros atendidos en el GAD de Durán (Tesis de licenciatura Universidad de Guayaquil. Repositorio Universidad de Guayaquil. <https://n9.cl/7ln16>.
- Melero, R. (2016). Mosquito *Anopheles*. Fundacionio.Org. <https://n9.cl/onnk>.
- Moncayo, G y Moncayo, k. (2018). Prevalencia de *Microfilaria* spp. En *Canis lupus familiaris* atendidos en Animalopolis Hospital Clínica Veterinaria. Tesis. Mv. Zootecnista. Guayaquil, EC. p 56.
- OMS. (2019). Lucha contra el dengue. <https://n9.cl/daeb>.
- Orihel, T y Eberhard, M. (1998). *Filariasis* zoonótica. Revisiones clínicas de microbiología. Vol. 11. p 366-381.
- Ordoñez, R. (2016). Determinación de la prevalencia de *Dirofilaria immitis* en perros por medio del método de Knott, en el municipio de Guanaja, Islas de la Bahía, Honduras (Doctoral dissertation, Universidad de San Carlos de Guatemala). <https://n9.cl/xz24q>.

- Peñaloza, M. (2015). Diagnóstico de dirofilariosis canina en perros de los barrios rurales del cantón Catamayo de la provincia de Loja a través del test "4Dx canino". [Tesis de grado, Universidad Nacional De Loja]. <https://n9.cl/f13j>.
- Recalde, A. (2017). Prevalencia de *microfilarias* en *Canis lupus familiaris* que se atienden en la Clínica Veterinaria Animals Inc. Tesis. Mv. Zotecnista. Guayaquil, EC. p 69.
- Sánchez, M., Calvo, R y Mutis, C. (2011). *Dirofilaria immitis*: una zoonosis presente en el mundo. Bogotá, COL. Revista de Medicina Veterinaria. Vol.22.
- Sánchez, M. (2019). Determinación de la prevalencia de *Dirofilaria immitis* en perros del albergue de la Organización Rescatistas de Corazón, del municipio de San Pedro Sula, Cortés, Honduras en el año 2018. [Tesis doctoral, Universidad de San Carlos de Guatemala]. <https://n9.cl/ldui>.
- Segovia, W. (2015). Principales medidas de morbilidad de hemoparásitos en perros (*Canis familiaris*) a través del snap 4dx de idexx desde el año 2011 al 2015 en el hospital docente veterinario de la universidad san francisco de Quito. Tesis. MVZ. UCSG. Guayaquil, EC. p29.
- Soto, J. (2007). Determinación de la incidencia de la *Dirofilaria immitis* por medio del método de Knott, en el municipio de Roatán, Islas de la Bahía (Doctoral dissertation, Universidad de San Carlos de Guatemala). Repositorio Institucional USAC. <https://n9.cl/ajjj>.
- Simón, F; Siles, M; Morchón, R; González, J; Mellado, I; Carretón, E y Montoya, J. (2012). *Dirofilariosis* animal y humana: Una enfermedad en expansión. Profesión veterinaria. <https://n9.cl/s05q>.
- VBC. (2019). *Culex*. BioSciences. <https://n9.cl/h23u>.
- Vezzani, D y Eiras, D. (2016). Actualización sobre *Dirofilariosis* en Argentina y el contexto en América. (En línea). ARG. Consultado, 26 de oct. 2019. Formato PDF. Disponible en <https://cutt.ly/le99qFv>.
- Villanueva, S y Basurco, A. (2017). Atlas de información al propietario. Parásitos. Diagnóstico, control y prevención. España. SERVET. p 62.

# **ANEXOS**

**Anexo N° 1:** Albergue El Perro Feliz.



**Anexo N° 2:** Perros muestreados.



**Anexo N° 3:** Traslado de los perros.



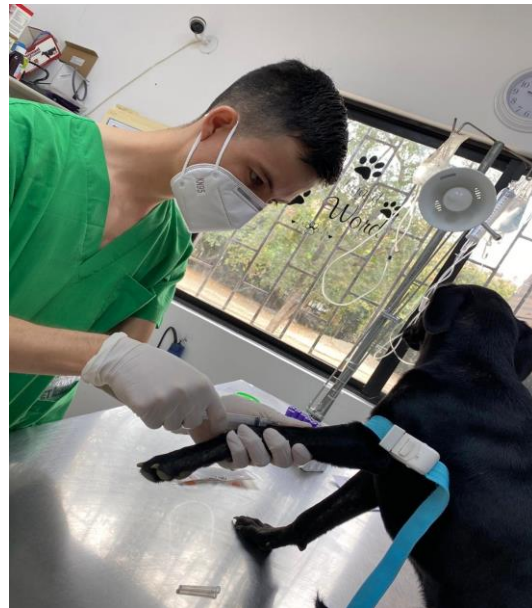
**Anexo N° 4:** Toma de peso.



**Anexo N° 5:** Toma de datos de los Perros.



**Anexo N° 6:** Extracción de sangre.



**Anexo N° 7:** Rotulado de la muestra.



**Anexo N° 8:** Preservación de las muestras en una hielera.





**Anexo N° 9:** Homogeneización de muestras.



**Anexo N° 10:** Frotis de la muestra de sangre.



**Anexo N° 11:** Observación de la muestra.



**Anexo N° 12:** Positivo a *Dirofilaria Immitis*.



**Anexo N° 13:** Evaluación de casos positivos mediante la prueba de chi cuadrado para edad y sexo.

**Tablas de contingencia**

*Frecuencias: Conteo*

*Frecuencias absolutas*

*En columnas:Sexo*

Edad	Hembra	Macho	Total
0 a 3 años	6	8	14
4 a 6 años	12	4	16
7 y mas años	3	3	6
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>15</b>	<b>36</b>

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	3,38	2	0,1846
Chi Cuadrado MV-G2	3,47	2	0,1766
Coef.Conting.Cramer	0,22		
Coef.Conting.Pearson	0,29		

**Anexo N° 14:** Evaluación de casos positivos mediante la prueba de chi cuadrado para edad y color de pelaje.

**Tablas de contingencia**

*Frecuencias: Conteo*

*Frecuencias absolutas*

*En columnas:Color pelaje*

Edad	Claro	Manchado	Oscuro con tendencia a Neg..	Total
0 a 3 años	5	2	7	14
4 a 6 años	9	0	7	16
7 y mas años	2	0	4	6
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>36</b>

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	4,51	4	0,3414
Chi Cuadrado MV-G2	5,11	4	0,2760
Coef.Conting.Cramer	0,20		
Kappa (Cohen)	-0,04		
Coef.Conting.Pearson	0,33		

**Anexo N° 15:** Evaluación de casos positivos mediante la prueba de chi cuadrado para edad y peso.

**Tablas de contingencia**

*Frecuencias: Conteo*

*Frecuencias absolutas*

*En columnas: Peso*

Edad	Mayor o más de 15 kg	Menor a 15 kg	Total
0 a 3 años	11	3	14
4 a 6 años	10	6	16
7 y mas años	5	1	6
Total	26	10	36

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	1,40	2	0,4955
Chi Cuadrado MV-G2	1,42	2	0,4927
Coef.Conting.Cramer	0,14		
Coef.Conting.Pearson	0,19		

**Anexo N° 16:** Evaluación de casos positivos mediante la prueba de chi cuadrado para edad y grupo genético.

**Tablas de contingencia**

*Frecuencias: Conteo*

*Frecuencias absolutas*

*En columnas: Grupo genético*

Edad	Mestizo	Puro	Total
0 a 3 años	13	1	14
4 a 6 años	16	0	16
7 y mas años	6	0	6
Total	35	1	36

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	1,62	2	0,4457
Chi Cuadrado MV-G2	1,93	2	0,3802
Coef.Conting.Cramer	0,15		
Coef.Conting.Pearson	0,21		



**Anexo N° 17:** Evaluación de casos positivos mediante la prueba de chi cuadrado para sexo y grupo genético.

**Tablas de contingencia**

*Frecuencias: Conteo*

*Frecuencias absolutas*  
*En columnas: Grupo genético*

Sexo	Mestizo	Puro	Total
Hembra	21	0	21
Macho	14	1	15
Total	35	1	36

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	1,44	1	0,2301
Chi Cuadrado MV-G2	1,79	1	0,1808
Irwin-Fisher bilateral	0,07		0,4167
Coef. Conting. Cramer	0,14		
Kappa (Cohen)	0,08		
Coef. Conting. Pearson	0,20		
Coeficiente Phi	0,20		

**Anexo N° 18:** Evaluación de casos positivos mediante la prueba de chi cuadrado para sexo y color de pelaje.

**Tablas de contingencia**

*Frecuencias: Conteo*

*Frecuencias absolutas*  
*En columnas: Color de pelaje*

Sexo	Claro	Manchado	Oscuro con tendencia a Neg..	Total
Hembra	7	2	12	21
Macho	9	0	6	15
Total	16	2	18	36

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	3,34	2	0,1880
Chi Cuadrado MV-G2	4,06	2	0,1315
Coef. Conting. Cramer	0,22		
Coef. Conting. Pearson	0,29		

**Anexo N° 19:** Evaluación de casos positivos mediante la prueba de chi cuadrado para sexo y peso.

**Tablas de contingencia**

*Frecuencias: conteo*

*Frecuencias absolutas*

*En columnas: Peso*

Sexo	Mayor o más de 15 kg	Menor a 15 kg	Total
Hembra	13	8	21
Macho	13	2	15
Total	26	10	36

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	2,67	1	0,1020
Chi Cuadrado MV-G2	2,85	1	0,0914
Irwin-Fisher bilateral	-0,25		0,1422
Coef.Conting.Cramer	0,19		
Kappa (Cohen)	-0,26		
Coef.Conting.Pearson	0,26		
Coeficiente Phi	-0,27		

**Anexo N° 20:** Evaluación de casos positivos mediante la prueba de chi cuadrado para sexo y edad.

**Tablas de contingencia**

*Frecuencias: conteo*

*Frecuencias absolutas*

*En columnas: edad*

Sexo	0 a 3	4 a 6	7 y mas	Total
Hembra	6	12	3	21
Macho	8	4	3	15
Total	14	16	6	36

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	3,38	2	0,1846
Chi Cuadrado MV-G2	3,47	2	0,1766
Coef.Conting.Cramer	0,22		
Coef.Conting.Pearson	0,29		

## Anexo N° 21: Evaluación de casos positivos mediante la prueba de chi cuadrado para grupo genético y color de pelaje.

### Tablas de contingencia

Frecuencias: Conteo

Frecuencias absolutas

En columnas:Color de pelaje

Grupo genético	Claro	Manchado	Oscuro con tendencia a Neg..	Total
Mestizo	15	2	18	35
Puro	1	0	0	1
Total	16	2	18	36

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	1,29	2	0,5258
Chi Cuadrado MV-G2	1,66	2	0,4366
Coef.Conting.Cramer	0,13		
Coef.Conting.Pearson	0,19		

## Anexo N° 22: Evaluación de casos positivos mediante la prueba de chi cuadrado para grupo genético y peso.

### Tablas de contingencia

Frecuencias: Conteo

Frecuencias absolutas

En columnas:Peso

Grupo genético	Mayor o más de 15 kg	Menor a 15 kg	Total
Mestizo	25	10	35
Puro	1	0	1
Total	26	10	36

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	0,40	1	0,5294
Chi Cuadrado MV-G2	0,66	1	0,4159
Irwin-Fisher bilateral	-0,29		>0,9999
Coef.Conting.Cramer	0,07		
Kappa (Cohen)	-0,05		
Coef.Conting.Pearson	0,10		
Coeficiente Phi	-0,10		

**Anexo N° 23:** Evaluación de casos positivos mediante la prueba de chi cuadrado para grupo genético y edad.

**Tablas de contingencia**

*Frecuencias: Conteo*

*Frecuencias absolutas*

*En columnas:Edad*

<u>Grupo genético</u>	<u>0 a 3</u>	<u>4 a 6</u>	<u>7 y mas</u>	<u>Total</u>
Mestizo	13	16	6	35
Puro	1	0	0	1
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>36</b>

<u>Estadístico</u>	<u>Valor</u>	<u>gl</u>	<u>p</u>
Chi Cuadrado Pearson	1,62	2	0,4457
Chi Cuadrado MV-G2	1,93	2	0,3802
Coef.Conting.Cramer	0,15		
Coef.Conting.Pearson	0,21		

**Anexo N° 24:** Evaluación de casos positivos mediante la prueba de chi cuadrado para grupo genético y sexo.

**Tablas de contingencia**

*Frecuencias: Conteo*

*Frecuencias absolutas*

*En columnas:Sexo*

<u>Grupo genético</u>	<u>Hembra</u>	<u>Macho</u>	<u>Total</u>
Mestizo	21	0	21
Puro	14	1	15
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>1</b>	<b>36</b>

<u>Estadístico</u>	<u>Valor</u>	<u>gl</u>	<u>p</u>
Chi Cuadrado Pearson	1,44	1	0,2301
Chi Cuadrado MV-G2	1,79	1	0,1808
Irwin-Fisher bilateral	0,07		0,4167
Coef.Conting.Cramer	0,14		
Kappa (Cohen)	0,08		
Coef.Conting.Pearson	0,20		
Coeficiente Phi	0,20		

## Anexo N° 25: Evaluación de casos positivos mediante la prueba de chi cuadrado para color de pelaje y peso.

### Tablas de contingencia

Frecuencias: Conteo

Frecuencias absolutas

En columnas: Peso

Color pelaje	Mayor o más de 15 kg	Menor a 15 kg	Total
Claro	12	4	16
Manchado	1	1	2
Oscuro con tendencia a Neg..	13	5	18
Total	26	10	36

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	0,55	2	0,7581
Chi Cuadrado MV-G2	0,50	2	0,7776
Coef.Conting.Cramer	0,09		
Coef.Conting.Pearson	0,12		

## Anexo N° 26: Evaluación de casos positivos mediante la prueba de chi cuadrado para color de pelaje y edad.

### Tablas de contingencia

Frecuencias: Conteo

Frecuencias absolutas

En columnas: Edad

Color pelaje	0 a 3	4 a 6	7 y mas	Total
Claro	5	9	2	16
Manchado	2	0	0	2
Oscuro con tendencia a Neg..	7	7	4	18
Total	14	16	6	36

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	4,51	4	0,3414
Chi Cuadrado MV-G2	5,11	4	0,2760
Coef.Conting.Cramer	0,20		
Kappa (Cohen)	-0,04		
Coef.Conting.Pearson	0,33		

**Anexo N° 27:** Evaluación de casos positivos mediante la prueba de chi cuadrado para color de pelaje y sexo.

**Tablas de contingencia**

*Frecuencias: Conteo*

*Frecuencias absolutas*

*En columnas:Sexo*

Color pelaje	Hembra	Macho	Total
Claro	7	9	16
Manchado	2	0	2
Oscuro con tendencia a Neg..	12	6	18
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>15</b>	<b>36</b>

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	3,34	2	0,1880
Chi Cuadrado MV-G2	4,06	2	0,1315
Coef.Conting.Cramer	0,22		
Coef.Conting.Pearson	0,29		

**Anexo N° 28:** Evaluación de casos positivos mediante la prueba de chi cuadrado para color de pelaje y grupo genético.

**Tablas de contingencia**

*Frecuencias: Conteo*

*Frecuencias absolutas*

*En columnas:Grupo genético*

Color pelaje	Mestizo	Puro	Total
Claro	15	1	16
Manchado	2	0	2
Oscuro con tendencia a Neg..	18	0	18
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>1</b>	<b>36</b>

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	1,29	2	0,5258
Chi Cuadrado MV-G2	1,66	2	0,4366
Coef.Conting.Cramer	0,13		
Coef.Conting.Pearson	0,19		

### Anexo N° 29: Evaluación de casos positivos mediante la prueba de chi cuadrado para peso y edad.

#### Tablas de contingencia

Frecuencias: Conteo

Frecuencias absolutas

En columnas: Edad

Peso	0 a 3	4 a 6	7 y mas	Total
Mayor o más de 15 kg	11	10	5	26
Menor a 15 kg	3	6	1	10
Total	14	16	6	36

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	1,40	2	0,4955
Chi Cuadrado MV-G2	1,42	2	0,4927
Coef.Conting.Cramer	0,14		
Coef.Conting.Pearson	0,19		

### Anexo N° 13: Evaluación de casos positivos mediante la prueba de chi cuadrado para peso y color de pelaje.

#### Tablas de contingencia

Frecuencias: Conteo

Frecuencias absolutas

En columnas: Color de pelaje

Peso	Claro Manchado	Oscuro con tendencia a Neg..	Total
Mayor o más de 15 kg	12	1	13
Menor a 15 kg	4	1	5
Total	16	2	18

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	0,55	2	0,7581
Chi Cuadrado MV-G2	0,50	2	0,7776
Coef.Conting.Cramer	0,09		
Coef.Conting.Pearson	0,12		

**Anexo N° 13:** Evaluación de casos positivos mediante la prueba de chi cuadrado para peso y sexo.

**Tablas de contingencia**

*Frecuencias: Conteo*

*Frecuencias absolutas*

*En columnas:Sexo*

<i>Peso</i>	<i>Hembra</i>	<i>Macho</i>	<i>Total</i>
<i>Mayor o más de 15 kg</i>	<i>13</i>	<i>13</i>	<i>26</i>
<i>Menor a 15 kg</i>	<i>8</i>	<i>2</i>	<i>10</i>
<i>Total</i>	<i>21</i>	<i>15</i>	<i>36</i>

<i>Estadístico</i>	<i>Valor</i>	<i>gl</i>	<i>p</i>
<i>Chi Cuadrado Pearson</i>	<i>2,67</i>	<i>1</i>	<i>0,1020</i>
<i>Chi Cuadrado MV-G2</i>	<i>2,85</i>	<i>1</i>	<i>0,0914</i>
<i>Irwin-Fisher bilateral</i>	<i>-0,30</i>		<i>0,1422</i>
<i>Coef.Conting.Cramer</i>	<i>0,19</i>		
<i>Kappa (Cohen)</i>	<i>-0,26</i>		
<i>Coef.Conting.Pearson</i>	<i>0,26</i>		
<i>Coficiente Phi</i>	<i>-0,27</i>		

**Anexo N° 13:** Evaluación de casos positivos mediante la prueba de chi cuadrado para peso y edad.

**Tablas de contingencia**

*Frecuencias: Conteo*

*Frecuencias absolutas*

*En columnas:Grupo genético*

<i>Peso</i>	<i>Mestizo</i>	<i>Puro</i>	<i>Total</i>
<i>Mayor o más de 15 kg</i>	<i>25</i>	<i>1</i>	<i>26</i>
<i>Menor a 15 kg</i>	<i>10</i>	<i>0</i>	<i>10</i>
<i>Total</i>	<i>35</i>	<i>1</i>	<i>36</i>

<i>Estadístico</i>	<i>Valor</i>	<i>gl</i>	<i>p</i>
<i>Chi Cuadrado Pearson</i>	<i>0,40</i>	<i>1</i>	<i>0,5294</i>
<i>Chi Cuadrado MV-G2</i>	<i>0,66</i>	<i>1</i>	<i>0,4159</i>
<i>Irwin-Fisher bilateral</i>	<i>-0,04</i>		<i>&gt;0,9999</i>
<i>Coef.Conting.Cramer</i>	<i>0,07</i>		
<i>Kappa (Cohen)</i>	<i>-0,05</i>		
<i>Coef.Conting.Pearson</i>	<i>0,10</i>		
<i>Coficiente Phi</i>	<i>-0,10</i>		