



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**  
**SEDE CUENCA**  
**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

PREVALENCIA DE DIROFILARIA CANINA EN CANINOS (*CANIS LUPUS FAMILIARIS*) APARENTEMENTE SANOS, MEDIANTE EL MÉTODO DE ELISA CUANTITATIVA

Trabajo de titulación previo a la obtención  
del título de Médica Veterinaria

AUTORA: GESENIA PAOLA GUTAMA CRIOLLO

TUTOR: ING. MAURICIO XAVIER SALAS RUEDA, Mgtr.

Cuenca - Ecuador

2025

**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN**

Yo, Gesenia Paola Gutama Criollo con documento de identidad N° 01067082365 manifiesto que:

Soy la autora y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Cuenca, 05 de agosto de 2025

Atentamente,



---

Gesenia Paola Gutama Criollo

0106708365

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, Gesenia Paola Gutama Criollo con documento de identificación N° 0106708365, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autora del Trabajo experimental: “Prevalencia de *Dirofilaria canina* en caninos (*Canis lupus familiaris*) aparentemente sanos, mediante el método de ELISA cuantitativa”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Médica Veterinaria, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 05 de agosto de 2025

Atentamente,



---

Gesenia Paola Gutama Criollo

0106708365

## CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Mauricio Xavier Salas Rueda con documento de identificación N° 0603329681, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: PREVALENCIA DE DIROFILARIA CANINA EN CANINOS (*CANIS LUPUS FAMILIARIS*) APARENTEMENTE SANOS, MEDIANTE EL MÉTODO DE ELISA CUANTITATIVA, realizado por Gesenia Paola Gutama Criollo con documento de identificación N° 0106708365, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción de trabajo experimental que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 05 de agosto del 2025

Atentamente,



---

Ing. Mauricio Xavier Salas Rueda, Mgtr.

0603329681

## **DEDICATORIA**

Este trabajo se lo dedico con todo mi cariño a mi madre, María Isabel Criollo Criollo, por su amor incondicional, su fortaleza inquebrantable y por enseñarme, con su ejemplo, el valor del esfuerzo y la perseverancia. A mi hermana, Alexandra Criollo, por ser una fuente constante de inspiración y motivación, por creer en mí y acompañarme incluso en los momentos más difíciles.

A John Muevecela, por su apoyo incondicional, y a toda mi familia, por su respaldo, comprensión y afecto a lo largo de este camino. Cada uno de ustedes ha sido una parte esencial en la culminación de esta etapa tan significativa de mi vida.

Y finalmente quiero dedicar a mis amigos de clase, con quienes compartí no solo aulas, trabajos y desvelos, sino también risas, aprendizajes y momentos que quedarán en la memoria. Gracias por su compañerismo, por el apoyo mutuo en los días difíciles y por demostrar que el trabajo en equipo y la amistad hacen más llevadero cualquier reto.

## AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que, de una u otra forma, hicieron posible la realización de este trabajo y me acompañaron a lo largo de esta etapa universitaria.

A Dios, por brindarme la fortaleza, la salud y la sabiduría necesarias para culminar con éxito esta etapa de mi vida. Quiero agradecer a mi madre, a mi hermana y a toda mi familia, por su amor incondicional, por creer en mí incluso en los momentos más difíciles y por ser un pilar fundamental a lo largo de este camino. Su apoyo constante y sus palabras de aliento fueron clave para alcanzar este logro.

Quiero agradecer al Ing. Mauricio Salas, tutor de esta tesis, por su valiosa orientación, paciencia y compromiso durante el desarrollo de este trabajo, su acompañamiento constante, sus sugerencias oportunas y su exigencia académica fueron fundamentales para alcanzar los objetivos propuestos y enriquecer el proceso de investigación.

De igual manera, extendiendo mi sincera gratitud a todos los docentes de la universidad, quienes, a lo largo de mi formación, compartieron su conocimiento con vocación, exigencia y compromiso. Cada clase, cada consejo y cada reto planteado fueron parte esencial en mi crecimiento profesional y personal.

A mis compañeros de clase, gracias por compartir conmigo este camino lleno de aprendizajes, desafíos y momentos inolvidables. Su compañía, colaboración y apoyo constante hicieron que esta etapa académica fuera más enriquecedora y llevadera.

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	15
ABSTRACT.....	16
1. INTRODUCCIÓN:.....	17
1.1. Problema .....	18
1.2. Delimitación.....	19
1.2.1. Delimitación espacial.....	19
1.2.2. Delimitación temporal .....	19
1.2.3. Delimitación académica.....	19
1.3. Explicación del problema .....	19
1.4. Objetivos.....	20
1.4.1. Objetivo general.....	20
1.4.2. Objetivos específicos .....	20
1.5. Hipótesis .....	20
1.5.1. Hipótesis nula (Ho).....	20
1.5.2. Hipótesis alternativa (Ha) .....	21
1.6. Fundación Teórica .....	21
2. REVISIÓN Y ANALISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL.....	22
2.1. Dirofilaria canina .....	22
2.1.1. Etiología.....	22
2.1.2. Taxonomía .....	22

2.1.3.	Morfología .....	23
2.1.4.	Ciclo Biológico .....	24
2.1.5.	Vector.....	26
2.1.6.	Patogenia.....	26
2.2.	Epidemiología .....	28
2.2.1.	Epidemiologia en el Ecuador .....	28
2.2.2.	Tratamiento .....	29
2.2.3.	Prevención y control .....	30
2.3.	Métodos de diagnostico .....	30
2.3.1.	Ecocardiografía .....	30
2.3.2.	Radiografía.....	30
2.3.3.	Gota gruesa .....	31
2.3.4.	Método de Knott modificado .....	31
2.3.5.	La técnica de ELISA.....	32
2.4.	Resumen del estado del arte de estudio del problema .....	36
3.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	36
3.1.	Materiales.....	36
3.1.1.	Materiales físicos .....	36
3.1.2.	Materiales biológicos .....	38
3.2.	Diseño .....	38
3.3.	Población y muestra.....	38

3.3.1.	Preparación de la solución de lavado.....	39
3.3.2.	Modo de realizar los lavados .....	39
3.3.3.	Procedimiento .....	40
3.4.	Estadística .....	41
3.5.	Operacionalización de variables .....	41
3.5.1.	Variable dependiente .....	41
3.5.2.	Variable independiente .....	41
3.6.	Consideraciones éticas .....	42
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	43
4.1.	Prevalencia de <i>Dirofilaria immitis</i> en el norte de la costa Ecuatoria.....	43
4.2.	Prevalencia por provincia .....	44
4.3.	Prevalencia según el origen .....	46
4.4.	Prevalencia por edad .....	48
4.5.	Prevalencia por raza .....	50
4.6.	Prevalencia por sexo .....	52
4.7.	Prevalencia por esterilización .....	53
4.8.	Prevalencia por peso. ....	55
4.9.	Prevalencia por presencia del vector.....	58
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	60
5.1.	Conclusiones .....	60
5.2.	Recomendaciones .....	61

6. BIBLIOGRAFIA.....	62
7. ANEXOS.....	72

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Taxonomía de D. immitis</i> .....	22
Tabla 2. <i>Síntomas clínicos de D. immitis</i> .....	27
Tabla 3. <i>Material de oficina</i> .....	36
Tabla 4. <i>Materiales de laboratorio</i> .....	37
Tabla 5. <i>Materiales de campo</i> .....	37
Tabla 6. <i>Materiales de laboratorio</i> .....	38
Tabla 7. <i>Variable dependiente: presencia de Dirofilaria immitis</i> .....	41
Tabla 8. <i>Variable independiente: Ubicación geográfica</i> .....	41
Tabla 9. <i>Prevalencia total de Dirofilaria immitis en el norte de la costa Ecuatoria</i> .....	43
Tabla 10. <i>Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos dudosos según la provincia</i> .....	44
Tabla 11. <i>Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos negativos según la provincia</i> .....	45
Tabla 12. <i>Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos positivos según la provincia</i> .....	45
Tabla 13. <i>Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos dudoso según el origen</i> .....	46
Tabla 14. <i>Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos negativos según el origen.</i> .....	46
Tabla 15. <i>Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos positivos según el origen.</i> .....	47
Tabla 16. <i>Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos dudosos según la edad.</i> .....	48
Tabla 17. <i>Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos negativos según la edad.</i> .....	48
Tabla 18. <i>Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos positivos según la edad.</i> .....	49
Tabla 19. <i>Prevalencia de Dirofilaria immitis dudosos casos de según la raza.</i> .....	50
Tabla 20. <i>Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos negativos según la raza.</i> .....	50
Tabla 21. <i>Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos positivo según la raza.</i> .....	51
Tabla 22. <i>Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos dudosos según el sexo.</i> .....	52
Tabla 23. <i>Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos negativos según el sexo.</i> .....	52
Tabla 24. <i>Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos positivos según el sexo.</i> .....	53

Tabla 25. <i>Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos dudosos según la condición reproductiva.</i> .....	53
Tabla 26. <i>Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos negativos según la condición reproductivo.</i> .....	54
Tabla 27. <i>Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos positivos según la condición reproductiva.</i> .....	55
Tabla 28. <i>Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos dudosos según el peso.</i> .....	55
Tabla 29. <i>Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos negativos según el peso.</i> .....	56
Tabla 30. <i>Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos positivos según el peso.</i> .....	57
Tabla 31. <i>Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos dudosos según la presencia del vector.</i> .....	58
Tabla 32. <i>Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos negativos según la presencia del vector.</i> .....	58
Tabla 33. <i>Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos positivos según la presencia del vector.</i> .....	58

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Microfilaria de D. immitis</i> .....	23
Figura 2. <i>Ciclo biológico de D. immitis</i> .....	24
Figura 3. <i>Mosquitos transmisores de la dirofilaria canina</i> .....	26
Figura 4. <i>Filarias adultas en corazón</i> .....	28
Figura 5. <i>Clasificación de la D. canina según gravedad</i> .....	31
Figura 6. <i>Técnica de Knott modificada, microfilaria</i> . .....	32
Figura 7. <i>Tipos de ELISA</i> .....	32
Figura 8. <i>ELISA competitiva</i> .....	33
Figura 9. <i>ELISA tipo sándwich</i> .....	35

## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. <i>Toma de muestra a pacientes</i> .....	72
Anexo 2. <i>Suero sanguíneo en tubos eppendorf</i> .....	72
Anexo 3. <i>Elaboración de la técnica de ELISA</i> .....	72
Anexo 4. <i>Tabla de datos clasificados de cada canino</i> .....	73

## RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en tres provincias ubicadas en el norte de la región costera del Ecuador: Esmeraldas, Manabí y Santo Domingo de los Tsáchilas, concretamente en los cantones Esmeraldas, Bahía de Caráquez y La Concordia. Se analizaron 75 muestras de suero sanguíneo obtenidas de caninos aparentemente sanos, para el diagnóstico de *Dirofilaria immitis*, se empleó la técnica de ELISA competitiva, con el propósito de detectar la presencia del parásito y establecer su prevalencia en la población canina evaluada. Las muestras fueron procesadas mediante centrifugación para obtener el suero sanguíneo, el cual fue sometido al análisis correspondiente mediante el kit de diagnóstico. Los resultados generales revelaron que el 13,33% de los caninos (10 casos) resultaron positivos, el 70,67% (61 casos) negativos y el 5,33% (4 casos) arrojaron resultados dudosos. Asimismo, se evaluó la prevalencia en función de factores, como la provincia, edad, condición reproductiva, raza, peso y la presencia del vector con el fin de identificar posibles factores asociados a la presencia de *Dirofilaria immitis*, ya que estas variables pueden ayudar a identificar elementos que inciden en la transmisión del parásito y en la susceptibilidad de los caninos a la infección.

## ABSTRACT

The present investigation was carried out in three provinces located in the northern coastal region of Ecuador: Esmeraldas, Manabí and Santo Domingo de los Tsáchilas, specifically in the cantons of Esmeraldas, Bahía de Caráquez and La Concordia. Seventy-five blood serum samples obtained from apparently healthy canines were analyzed for the diagnosis of *Dirofilaria immitis*, using the competitive ELISA technique, with the purpose of detecting the presence of the parasite and establishing its prevalence in the canine population evaluated. The samples were processed by centrifugation to obtain blood serum, which was subjected to the corresponding analysis using the diagnostic kit. The overall results revealed that 13.33% of the canines (10 cases) were positive, 70.67% (61 cases) were negative and 5.33% (4 cases) showed doubtful results. The prevalence was also evaluated according to factors such as province, age, reproductive condition, breed, weight and the presence of the vector in order to identify possible factors associated with the presence of *Dirofilaria immitis*, since these variables can help to identify elements that influence the transmission of the parasite and the susceptibility of the canines to infection.

## 1. INTRODUCCIÓN:

Las enfermedades parasitarias continúan representando un desafío importante para la medicina veterinaria, no solamente por su impacto en la salud animal, sino también por su potencial zoonótico y sus implicaciones en la salud pública, la dirofilariosis canica es provocado por el nemátodo *Dirofilaria immitis*, es una de las más relevantes debido a su distribución.

Este parasito afecta especialmente al sistema cardiovascular del perro, produciendo desde infecciones subclínicas inclusive cuadros severos de insuficiencia cardiaca y muerte si no es diagnosticado y tratado a tiempo” (American Heartworm Society, 2019).

La distribución geográfica de la enfermedad es de tipo mundial ha ido en aumento debido a factores como el cambio climático, la urbanización no controlada y la expansión de los vectores, además en zonas tropicales y subtropicales tiene una mayor prevalencia. (Sánchez, Calvo y Mutis, 2011). En países tropicales y subtropicales como Ecuador, Perú y México, donde las condiciones ecológicas favorecen la presencia del mosquito vector, la prevalencia de *Dirofilaria immitis* es particularmente preocupante. No obstante, la mayoría de los perros infectados pueden encontrarse clínicamente sanos, lo cual dificulta su detección mediante exámenes físicos o sintomatología (González y Ayora, 2022)

Bueno, el uso de herramientas diagnósticas sensibles y específicas, como el método de ELISA cuantitativo, se vuelve esencial. Ya que esta técnica nos permite detectar lo antígenos circulantes en la sangre, incluso en fases prepatentes, superando la limitación de otros métodos convencionales. La investigación epidemiológica mediante ELISA cuantitativa en perros aparentemente sanos proporciona datos clave para el diseño de estrategias preventivas y de control, lo que justifica la importancia del presente estudio.

### 1.1.Problema

En diversas regiones de Latinoamérica, se ha evidenciado la presencia activa de *Dirofilaria immitis* en poblaciones caninas urbanas y rurales. Por ejemplo, un estudio en la ciudad de Guayaquil reveló una prevalencia significativa en perros sin signos clínicos evidentes, lo cual representa un riesgo epidemiológico tanto para otros animales como para el ser humano (González y Ayora, 2022). Del mismo modo en otras partes se identificaron circulación activa del parásito en poblaciones caninas aparentemente sanas mediante diversas pruebas inmunológicas.

Particularmente en zonas con condiciones climáticas tropicales y subtropicales como Esmeraldas, Bahía de Caráquez y La concordia, existen condiciones ideales para la proliferación del mosquito vector, sin embargo el diagnóstico de dirofilariosis en la práctica veterinaria continúa dependiendo en gran medida de métodos poco sensibles, lo que subestima la verdadera magnitud de la infección. La falta de estudios locales actualizados que utilicen métodos modernos y sensibles, como la prueba ELISA cuantitativa, limita la implementación de políticas eficaces de vigilancia epidemiológica y control.

La falta de síntomas clínicos en muchos de los perros infectados contribuye a la diseminación silenciosa de la enfermedad, manteniendo un reservorio de parásitos en la comunidad canina. Esta situación representa un serio problema de salud pública, debido al potencial zoonótico de la dirofilariosis, y demanda acciones diagnósticas más precisas y accesibles. De ahí la necesidad de estudiar la prevalencia en perros aparentemente sanos mediante métodos más confiables como ELISA, tal como se propone en la presente investigación.

## 1.2. Delimitación

### 1.2.1. Delimitación espacial

La investigación se llevó a cabo en un cantón seleccionado de cada una de las tres provincias ubicadas en la región costera del Ecuador, con las siguientes coordenadas.

- Bahía de Caráquez (Manabí) se encuentra a 15 m s.n.m, a una longitud de  $080^{\circ}25'25.21''$  y latitud de  $S035^{\circ}52.51''$ .
- La concordia (Santo Domingo de los Tsáchilas): se extiende sobre un territorio de 6.3  $\text{km}^2$ , a 217 m s.n.m. y sus coordenadas son  $0^{\circ}00'25''\text{N } 79^{\circ}23'45''\text{O}$ .
- Esmeraldas: el cantón se extiende sobre un territorio de 1351  $\text{km}^2$ , a 100 m s.n. y sus coordenadas son  $3^{\circ}47'10''\text{S } 79^{\circ}53'52''\text{O}$ . (Ayora, 2025)

### 1.2.2. Delimitación temporal

Este proceso investigativo tuvo una duración de 400 horas, durante los cuales se desarrollaron tanto el procedimiento experimental como la redacción del presente documento.

### 1.2.3. Delimitación académica

La presente investigación se enmarca en el ámbito de la sanidad animal, la salud pública y la epidemiología. Su enfoque principal radica en el análisis de una problemática zoonótica, con el propósito de generar conocimientos aplicables al estudio y control de enfermedades parasitarias. En este contexto, el estudio se centró en la evaluación de la prevalencia de *Dirofilaria immitis* en caninos, lo cual aporta información relevante para el fortalecimiento del área epidemiológica.

## 1.3. Explicación del problema

La presente investigación tuvo como propósito determinar la prevalencia de *Dirofilaria immitis* en caninos en los cantones de Esmeraldas, Bahía de Caráquez y Marcabelí, mediante el uso de la prueba ELISA cuantitativa aplicadas a perros de distintas edades y condiciones de manejo.

Estos cantones se localizan en zonas con condiciones climáticas tropicales, humedad elevada y presencia constante de cuerpos de agua como estuarios, ríos y manglares, lo cual favorece el desarrollo de vectores hematófagos, principalmente mosquitos, que actúan como transmisores de esta enfermedad parasitaria. Además, es común encontrar caninos en situación de semilibertad o en ambientes rurales donde no se implementan controles veterinarios preventivos ni medidas de protección antiparasitaria.

La falta de vigilancia sanitaria, unida a la escasa conciencia sobre la tenencia responsable de mascotas, incrementa el riesgo de transmisión de *Dirofilaria immitis*, lo cual representa una amenaza tanto para la salud animal como para la salud pública, considerando la posible zoonosis. Esta problemática evidencia la necesidad de generar datos actualizados sobre la presencia de la enfermedad, que sirvan como base para estrategias de control epidemiológico en estas regiones.

#### 1.4. Objetivos

##### 1.4.1. Objetivo general

Determinar la prevalencia de *Dirofilaria canina* en caninos (*Canis lupus familiaris*) aparentemente sanos mediante el método de ELISA cuantitativa en Esmeraldas, Bahía de Caráquez y La Concordia.

##### 1.4.2. Objetivos específicos

- Detectar anticuerpos en el suero contra *Dirofilaria immitis* en caninos, mediante la técnica de ELISA cuantitativa en la norte de la costa ecuatoriana.
- Calcular la prevalencia de *Dirofilaria immitis* en caninos

#### 1.5. Hipótesis

##### 1.5.1. Hipótesis nula (H<sub>0</sub>)

La prevalencia es baja de *Dirofilaria immitis* en canino del norte de la costa ecuatoriana

### 1.5.2. Hipótesis alternativa (Ha)

La prevalencia es alta de *Dirofilaria immitis* en caninos del norte de la costa ecuatoriana.

### 1.6. Fundación Teórica

El enfoque central de esta investigación radica en la obtención de resultados diagnósticos confiables sobre la presencia de *Dirofilaria immitis* en caninos, así como en la evaluación de la eficacia de este método aplicada para su detección. Identificar con precisión esta parasitosis resulta fundamental para el desarrollo de estrategias de control y prevención, especialmente en zonas geográficas cuyas condiciones climáticas favorecen la proliferación de vectores transmisores.

Además, esta investigación fortalece el cuerpo teórico en torno a esta patología al proporcionar evidencia empírica sobre su prevalencia en tres cantones representativos de la región costera del Ecuador. A partir de estos hallazgos, se plantea la necesidad de continuar profundizando en el diagnóstico temprano, el tratamiento adecuado y la implementación de medidas preventivas, tanto en el ámbito de la sanidad animal como en la salud pública.

## 2. REVISIÓN Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL

### 2.1. *Dirofilaria canina*

#### 2.1.1. Etiología

Esta enfermedad parasitaria es causada por un nematodo *Dirofilaria immitis*, y su principal huésped definitivo son los caninos, pero también puede llegar a afectar a zorros, cánidos silvestres, ocasionalmente gatos y rara vez a los humanos, además esta puede denominarse como verminosis cardíaca, dirofilariosis, heartworm disease y enfermedad del gusano del corazón, este parásito en su vida adulta tiende a ubicarse principalmente en la arteria pulmonar y en el ventrículo derecho del corazón del huésped. (Orejuela, 2017).

#### 2.1.2. Taxonomía

Clasificación taxonómicamente de la *Dirofilaria immitis* es la siguiente:

Tabla 1. *Taxonomía de D. immitis*

Reino	Animalia
Subreino	<i>Eumetazoa</i>
Superfilo	<i>Platyzoa</i>
Filo	<i>Nematodo</i>
Clase	<i>Secernentea</i>
Subclase	<i>Spiruria</i>
Orden	<i>Spirurida</i>
Familia	<i>Onchocercidae</i>
Genero	<i>Dirofilaria</i>
Especie	<i>D. immitis</i>

Fuente: (Brito, 2002)

### 2.1.3. Morfología

Este gusano es cilíndrico, filiforme y de color blanco este se caracteriza por que posee una cutícula con estriaciones transversales y longitudinales, tienen un dimorfismo sexual, ya que esto nos ayuda a visualizar diferencias entre ellos. (Borchert, 1964)

En la Anatomía interna se puede encontrar a los sistemas de órganos más importantes que son el aparato digestivo y el reproductor. Mientras que el tracto digestivo de un nematodo típico consiste en un tubo largo y recto que se extiende desde la boca hasta el ano. (Tapia, 2015)

Hembras: logran llegar a una longitud de 13,5 a 30 cm y pueden alcanzar un grosor de entre 1 a 1,3 mm, estas se diferencian por que la vulva se ubica detrás del esófago y son ovovivíparas, ya que estas van liberando larvas directamente en el torrente sanguíneo. (Bhatia, Pathak, & Juyal, 2016, p. 245)

Machos: Estos generalmente llegan a medir de 9,5 hasta 20 cm de largo, mientras que su diámetro es de 0,7 a 0,9 mm, esta diferencia de la hembra posee espículas desiguales en tamaño y forma, ya que estas son utilizadas en el momento de la copula. (Orejuela, 2017).

Microfilarias: Estas pueden alcanzar una longitud de 270 a 325µm por 5 a 7,5µm y a diferencia estas no poseen vaina y podemos encontrar en la sangre, Tienen un extremo anterior cónico y un extremo posterior romo. (Griffiths, 1978, p.61)

Figura 1. *Microfilaria de D. immitis* siendo ingerida por un vector.

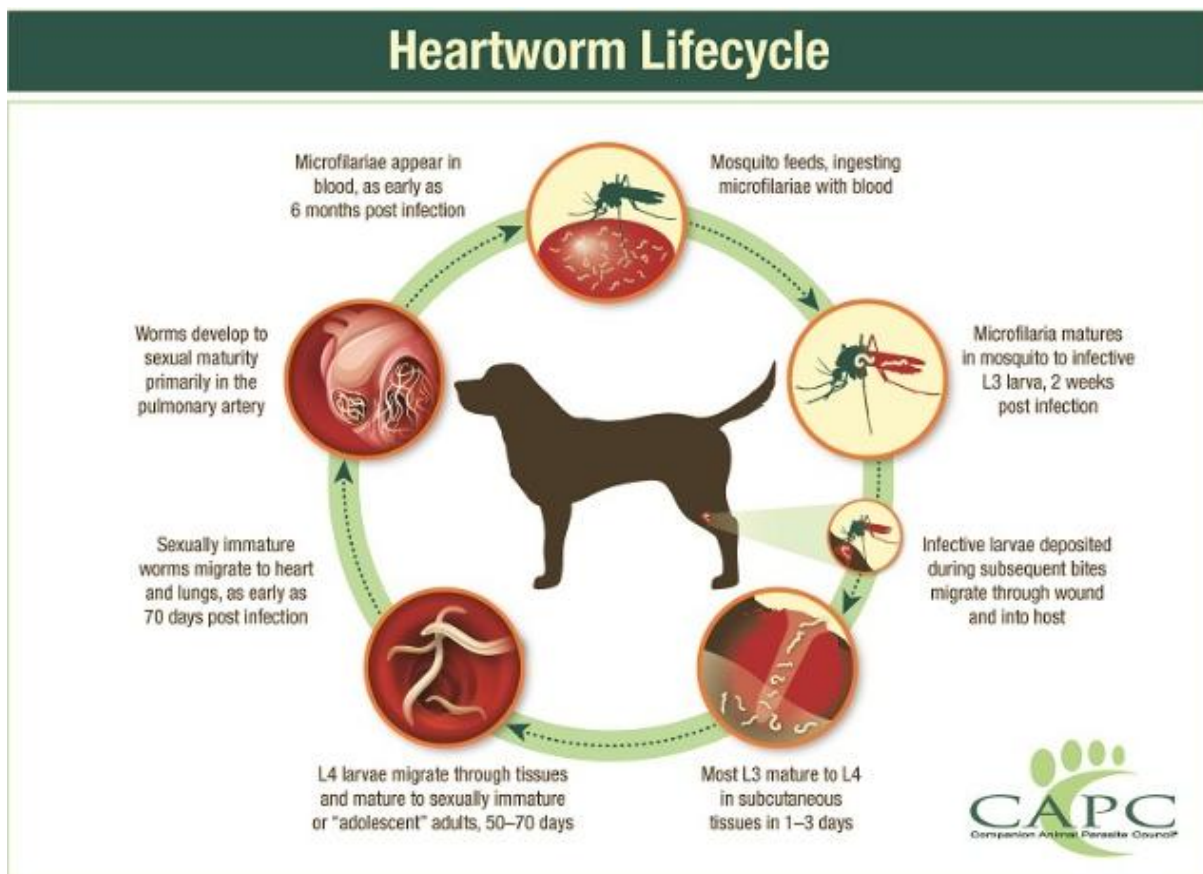


Fuente: (Sánchez, Calvo y Mutis, 2011)

#### 2.1.4. Ciclo Biológico

El ciclo de vida del parásito *dirofilaria immitis* comprende de un huésped vertebrado definitivo y de un vector, además implica varias etapas ya que es largo y complejo en comparación con otros ciclos de nematodos.

Figura 2. Ciclo biológico de *D. immitis*



Fuente: (Companion Animal Parasite Council, 2020)

Este ciclo empieza con un animal infectado, es decir huéspedes que tengan una carga alta de nematodos, estos se pueden encontrar en el ventrículo derecho de corazón, se requiere de un mosquito hembra para que se alimente del hospedador infectado, una vez sucedido esto este vector ingiere microfilarias (fase larval neonatal) y estas migran desde el intestino al hemoesporal hasta los túbulos de Malpighi del mosquito en 24-36 horas y se desarrollan a fase larvaria (L1), estas sufren su primera muda hacia larvas estadio 2 (L2), y mudarán a tercer estadio (L3), estas ya infectantes migran hacia el espacio cefálico y alcanzan a las pares bucales del mosquito. El tiempo para que las larvas estadio 3 sean infecciosas o se complete su desarrollo puede durar de 13 a 14 días, con una temperatura de 25° a 32° y una humedad 60 a 90%. (Fernandez y Ayora, 2016).

Los mosquitos con las larvas estadio 3 (L3), ya son infectantes, están a la espera de que el vector pique al huésped definitivo, ya cuando este ingiere sangre de nuevo, las filarias infectantes rompen el extremo del labrum y llegan a la piel del hospedador a través de una gota hemolinfa, ingresan a través de la perforación de la piel que provocó el mosquito. Las larvas que se encuentran dentro en el huésped definitivo estas migran a través de las fibras musculares y se desarrollan a cuarto estadio (L4), esta ocurre de 2 a 12 días después de la inoculación y puede durar hasta 70 días y alcanza una longitud aproximada de 1.5mm. (Ortiz y Bravo, 2017).

La muda de L4 a L5 ocurre 50 a 70 días después de la inoculación y estas penetran rápidamente los músculos para alcanzar el torrente sanguíneo hasta llegar a las venas y alcanzar la vascularización pulmonar, estructuras cardíacas, como el ventrículo, la vena cava y este se mantiene allí para continuar con su maduración hasta llegar a ser un gusano adulto ya desarrollado por completo este proceso puede durar 90 a 120 días, alcanzan una longitud de 3,2 – 11 cm durante ese tiempo. (Parra, Tuarez y Orrala, 2024). Se puede almacenar de 1 y más de 250 gusanos adultos en el perro y este nematodo puede estar presente hasta 8 años. (Orejuela, 2017).

### 2.1.5. Vector

El vector que transmite la enfermedad del gusano del corazón es un mosquito, pero este no es de una sola especie, si no que pertenecen a diferentes géneros de mosquito hematófagos, entre los principales transmisores podemos encontrar al *Aedes aegypti*, *Culex* y *Anopheles*. Según Simbiosis Veterinaria. (2023) dice que “la prevalencia de infestación puede variar en diferentes zonas de la región costanera, ya que el desarrollo de los mosquitos depende de la temperatura, humedad y de aguas estancadas”.

Figura 3. Mosquitos transmisores de la *dirofilaria canina*



Fuente: (Simbiosis Centro de especialidades veterinarias, 2023).

### 2.1.6. Patogenia

La patogenia de la *dirofilaria canina* se caracteriza por diversos cuadros clínicos, está asociada por el número de vermes, duración de la infección, sistema inmunológico y el nivel de actividad del huésped. (Triviño, 2022).

Esta inicia y se desarrolla principalmente en las arterias en las arterias pulmones y el ventrículo derecho donde los gusanos adultos se alojan, cuando se presenta un número bajo de gusanos no manifiestan síntomas de enfermedad, cuando existen infestaciones masivas empiezan a producir alteraciones. (Bello y Rojas, 2006). Este inicia con un daño mecánico directo que atacan los gusanos inmaduros y luego los adultos que llegan hasta la pared de las arterias pulmonares, cuando existe una lesión en los vasos sanguíneos, se inflama la capa más interna y al suceder eso esto hace células de sistema inmune se acumulen y parte de arteria se

engrosa, además se forma pequeñas protuberancias en el interior del vaso que pueden obstruir el paso de la sangre. (Bazzocchi *et al.*, 2003).

Según Adaszek *et al.* (2024) afirma que los síntomas están relacionados con la cantidad de gusanos que están presente en el organismo animal y la condición de animal.

Tabla 2. *Síntomas clínicos de D. immitis*

Menos de 25 nematodos	No causan síntomas clínicos visibles
Más de 60 de nematodos	Pueden dañar órganos como el hígado, riñones y la función cardiaca puede verse afectada
Más de 100 nematodos	Produce congestión en el corazón y en los vasos sanguíneos

Fuente: (Adaszek *et al.*, 2024)

#### 2.1.6.1. Fases de la enfermedad

Según Bello y Rojas. (2006). Manifiesta que esta enfermedad es de tipo progresiva y se puede clasificar de la siguiente manera:

**Infección Temprana/Asintomática:** Esta se caracteriza principalmente por que se da la migración y la maduración de las larvas, donde todavía no presenta síntomas.

**Fase 1:** Enfermedad leve, subclínica, aquí tenemos presencia de una tos no productiva y agitación al ejercicio.

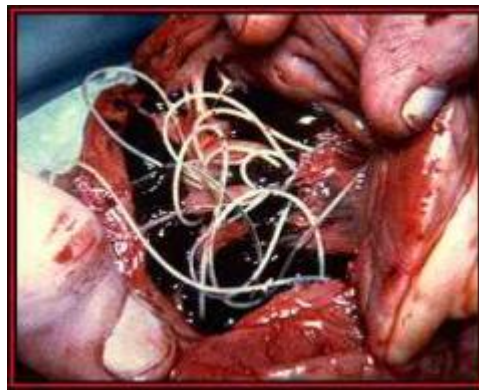
**Fase 2:** Enfermedad moderada, en esta fase podemos auscultar sonidos anormales en los pulmones, a nivel radiográfico se puede observar un engrosamiento de la arteria pulmonar, tos no productiva crónica y se el animal es intolerante al ejercicio.

**Fase 3:** Enfermedad avanzada, aquí ya se presentan los mismos signos de la fase 2, pero con mayor intensidad, pero aquí empieza con dificultad para respirar, hepatomegalia, pérdida

de la conciencia, soplos cardiacos, pérdida de peso, ascitis y mediante examen radiográfico se puede observar un aumento severo del tamaño de las arterias pulmonares.

Fase 4: Esta fase se le denomina, Síndrome de vena cava, este puede ser mortal, ya que necesita realizarse un tratamiento quirúrgico, ya que los gusanos se desplazan hasta las venas cavas y la aurícula derecha, por ende, existe una disminución del flujo sanguíneo. Y puede terminar con un Shock cardiocirculatorio. (Meneses, et al.,2004)

Figura 4. *Filarias adultas en corazón*



Fuente: (Meneses, et al., 2004)

## 2.2. Epidemiología

### 2.2.1. Epidemiología en el Ecuador

En Ecuador, al igual que en otros países latinoamericanos el ciclo de la *dirofilaria immitis* se mantienen activamente en los animales con una alta prevalencia en la población canina y una considerable proliferación de mosquitos. La dirofilariasis es una zoonosis ignorada, lo que hace que sea de mayor preocupación para la salud animal y human

En región de Galápagos se realizaron varios estudios en diferentes islas, en San Cristóbal se recolectaron 587 muestras de caninos que tienen propietarios y de los cuales 10 perros resultaron positivos a microfilarias de *D. immitis*. (Ramos et al, 2022). En otro estudio realizado en diferentes islas, se obtuvo un total de 1221 muestras de sangre de perros el 2%

dieron positivos, el análisis se realizó mediante la técnica de Knott y pruebas de PCR. (Jiménez et al., 2024).

Romero (2025), Manifiesta en su trabajo experimental, que se realizó en el Cantón de Gualaquiza con 92 muestras de sangre que se analizó mediante dos técnicas, la de WOO y ELISA tipo sándwich, donde 78 perros dieron positivos para ELISA y 1 para la técnica de WOO.

### 2.2.2. Tratamiento

La *Dirofilaria immitis* contiene una bacteria que pertenece al género wolbachia, está implicada en la patogenia, ya que induce a una respuesta inmune de animal y al eliminar los parásitos se va a dar una excesiva liberación de esta bacteria y va a ocasionar graves reacciones inflamatorias, es por esa razón que se debe eliminar a esta bacteria utilizando doxiciclina con una dosis de 10mg/kg cada 12 horas durante 4 semanas. (Carretón y Montoya, 2021).

Según Walden, (2021). Comenta que para eliminar los gusanos adultos se recomienda utilizar una monoterapia, se inicia 4 semanas antes con doxiciclina para eliminar la wolbachia, ya que esto nos ayuda a debilitar a las dirofilarias, después del tiempo establecido se administra un organoarsénico como el dihidrocloruro de melarsomina a dosis de 2,5 mg/kg, ya que es un adultecita eficaz, se debe administrar 2 dosis cada 24 horas por vía intramuscular, se recomienda aplicar un analgésico en el momento de administrar la melarsomina debido que es muy oleosa.

Ya en casos avanzados se recomienda administrar glucocorticoides por la posibilidad de tromboembolias pulmonares y si existe insuficiencia cardiaca se debe utilizar diuréticos, fármacos IECA, ARA y en el caso de una obstrucción es necesario optar por el tratamiento quirúrgico para retirar los gusanos. (Huerga, 2024).

### 2.2.3. Prevención y control

Para el tratamiento profiláctico del gusano del corazón tenemos disponibles los antiparasitarios de la familia de las lactonas macrocíclicas, como las milbemicina, moxidectina, selamectina y la ivermectina, este grupo nos van ayudar a eliminar las microfilarias del organismo animal, han logrado tener buenos resultados para la prevención eficaz contra el nematodo inmaduro, se debe aplicar una vez al mes ya sea en suspensión, tabletas o de manera tópica, cuando existen cargas parasitarias altas se recomienda la ivermectina, ya que otros fármacos pueden provocar un shock anafiláctico. (Atkins, 2002).

### 2.3. Métodos de diagnóstico

El método para diagnóstico más usado para la infestación es el examen coprológico, y se puede acompañar con exámenes de sangre, en un hemograma se va a evidenciar eosinofilia y basófila pueden estar juntas o solas, además se va a observar anemia y en un perfil químico tenemos hiperglobulinemia, hipoalbuminemia y en ocasiones se pueden aumentar la ALT y fosfatasa alcalina. (Ames, 2025).

#### 2.3.1. Ecocardiografía

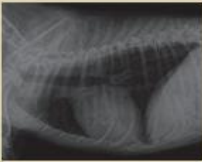



Este no es un método tan eficaz para hacer diagnóstico, pero podemos evidenciar gusanos en la arteria pulmonar, ya en casos donde la enfermedad es grave se puede observar cuadros avanzados de verminosas cardíacas, esto va acompañada de una dilatación atrial y ventricular derecha, movimiento septal paradójico e hipertrofia ventricular derecha. (Nelson y Couto, 2010).

#### 2.3.2. Radiografía

Este examen nos ayuda a evaluar el pronóstico y nos va a proporcionar la gravedad de la enfermedad cardiopulmonar, se evidencia un agrandamiento del ventrículo derecho, dilatación de la arteria pulmonar y arterias loburales, una posible obstrucción de las arterias

pulmonares, podemos observar patrones intersticiales o alveolares. (American Heartworm society, 2014).

Figura 5. Clasificación de la *D. canina* según gravedad

Clase I	<p><b>Asintomático</b>            Test Ag: débil            Rx tórax: normal            Ecocardiografía: normal (filarias no visibles)</p>	
Clase II	<p><b>Síntomas leves</b>            Test Ag: débil            Rx tórax: dilatación leve de AP            Ecocardiografía: filarias visibles en AP, pocas o ninguna modificación cardiaca.</p>	
Clase III	<p><b>Síntomas evidentes/graves</b>            Test Ag: marcado            Rx tórax: gran dilatación de AP, cardiomegalia, anomalías pulmonares.            Ecocardiografía: filarias visibles en AP y/o VD, alteraciones cardiacas.</p>	
Clase IV	<p><b>Síntomas muy graves</b>            Test Ag: marcado            Rx tórax: gran dilatación de AP, cardiomegalia, anomalías pulmonares            Ecocardiografía: filarias en AP, cámaras derechas y cava; graves alteraciones cardiacas.</p>	

Fuente: (Carretón, 2020).

### 2.3.3. Gota gruesa

Una vez recolectada la muestra de sangre, se procede a elaborar la gota gruesa y con ayuda de una segunda lamina se debe distribuir rápidamente la gota utilizando uno de sus ángulos, se debe extender de una manera uniforme y debe alcanzar un diámetro aproximado de 1 cm, entre 3 a 6 movimientos son suficientes para distribuir la gota en la placa. (INS, 2013).

### 2.3.4. Método de Knott modificado

Esta técnica es ampliamente utilizada para el diagnóstico de *D. immitis*, por que facilita la identificación de casos positivos y permite identificar la morfología del parasito, para esta prueba se emplea un 1ml de sangre con 9ml de formol al 2% y se centrifuga a 1.500 rpm en un

periodo de 5 minutos, una vez para realizada retiramos en sobrenadante y el sedimento se mezcla con azul de metileno al 0.1%, finalmente se coloca una gota de la preparación en un portaobjetos y se cubre con un cubreobjetos para examinar en el microscopio.(Magnis y Lorentz, 2012).

Figura 6. *Técnica de Knott modificada, microfilaria.*



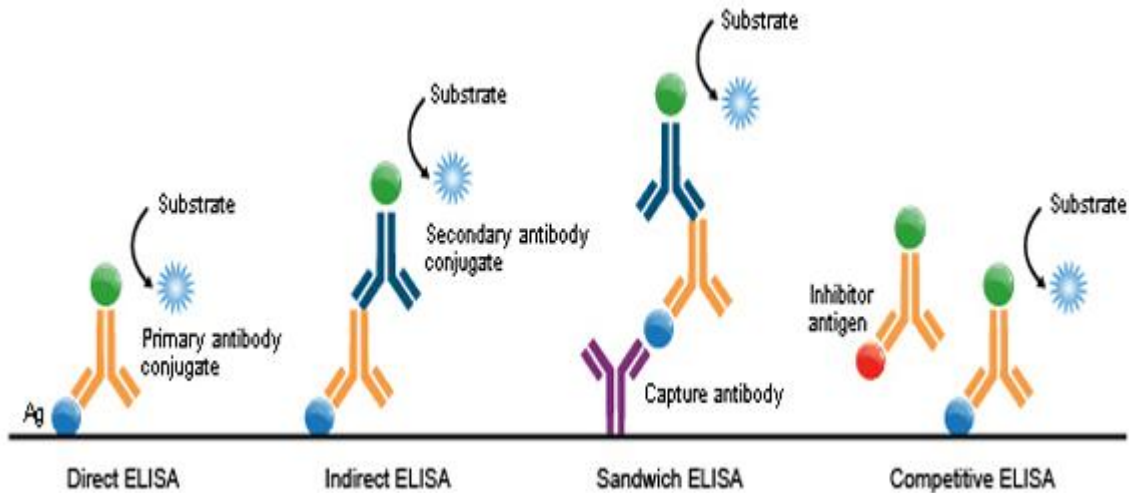
Fuente: (Bolio et al., 2015)

#### 2.3.5. La técnica de ELISA

La técnica ELISA (Enzyme- Linked immunosorbent Assay), esta es una técnica de laboratorio que se ha consolidado ampliamente como una herramienta, gracias a la disponibilidad de anticuerpos policlonales y monoclonales, que combina principios inmunológicos y enzimáticos para detectar y cuantificar la presencia de un antígeno o un anticuerpo en el suero sanguíneo. (Hayrapetyan, Tran, Tellez, & Madiraju, 2023).

Una de las principales ventajas es que el método ELISA radica en su sencillez y la posibilidad de analizar grandes cantidades de muestras de forma inmediata, esta se puede clasificar en varios tipos.

Figura 7. *Tipos de ELISA*



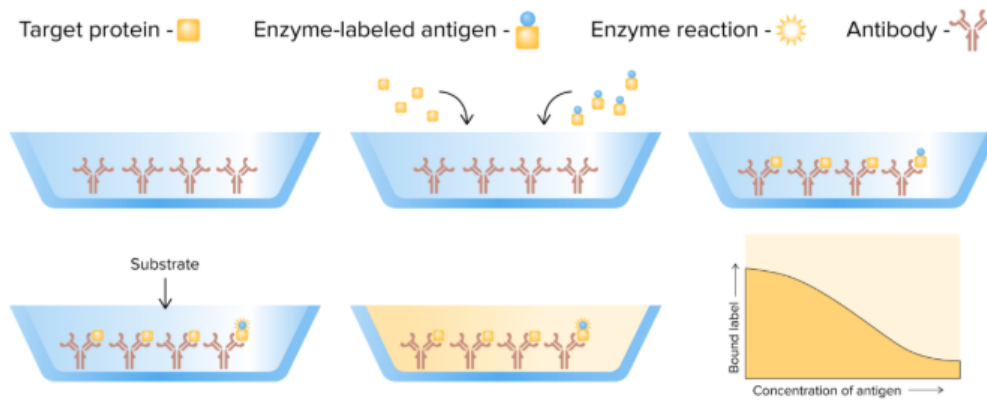
Fuente: (University of Al-Mustansiriyah, 2021).

#### 2.3.5.1. ELISA competitiva

Este tipo está considerado el más complejo debido al diseño a su diseño, el objetivo principal de esta técnica es medir la concentración de un antígeno en la muestra mediante la detección de una interfase en una señal de salida de espera. (Bio-Rad Antibodies, 2017).

En este tipo se emplean dos anticuerpos específicos, ya que el uno está marcado con una enzima y el otro pertenece a los anticuerpos que están presentes en la muestra que se analiza, los dos compiten por unirse al antígeno que está fijado en el pocillo de la placa, si se observa un cambio de color, esta prueba se interpreta como negativa, ya que los anticuerpos se han unido a los antígenos en lugar de interferencia del suero. En caso de no existir el cambio de coloración significa que es positivo y se confirma la presencia de anticuerpos en las muestras evaluadas. (Alhajj, Zubair, & Farhana, 2023).

Figura 8. *ELISA competitiva*



*Mecanismo de ELISA competitivo:*

*De izquierda a derecha: se agregan un antígeno objetivo y un antígeno marcado con enzima a una placa recubierta de anticuerpos. Los antígenos compiten por unirse a los anticuerpos. A continuación, se añade un sustrato y se detecta/mide el cambio de color subsiguiente. A diferencia de otras formas de inmunoensayos, menos cambio de color indica una mayor concentración del antígeno objetivo (ya que no contiene el marcador enzimático).*

Fuente: (Oiseth, Jones & Maza, 2025)

### 2.3.5.2. ELISA directa

Este es un método sencillo y directo que se requiere menos tiempo y pasos a diferencia de los otros métodos de ELISA, además esta puede ayudar a detectar el antígeno en concentraciones bajas, puede verse afectada por la unión no específica de los componentes de la muestra a la superficie de la placa a los anticuerpos empleados, ya que lo cual podría generar resultados de falsos positivos y negativos. (Guzmán, 2004).

### 2.3.5.3. ELISA indirecta

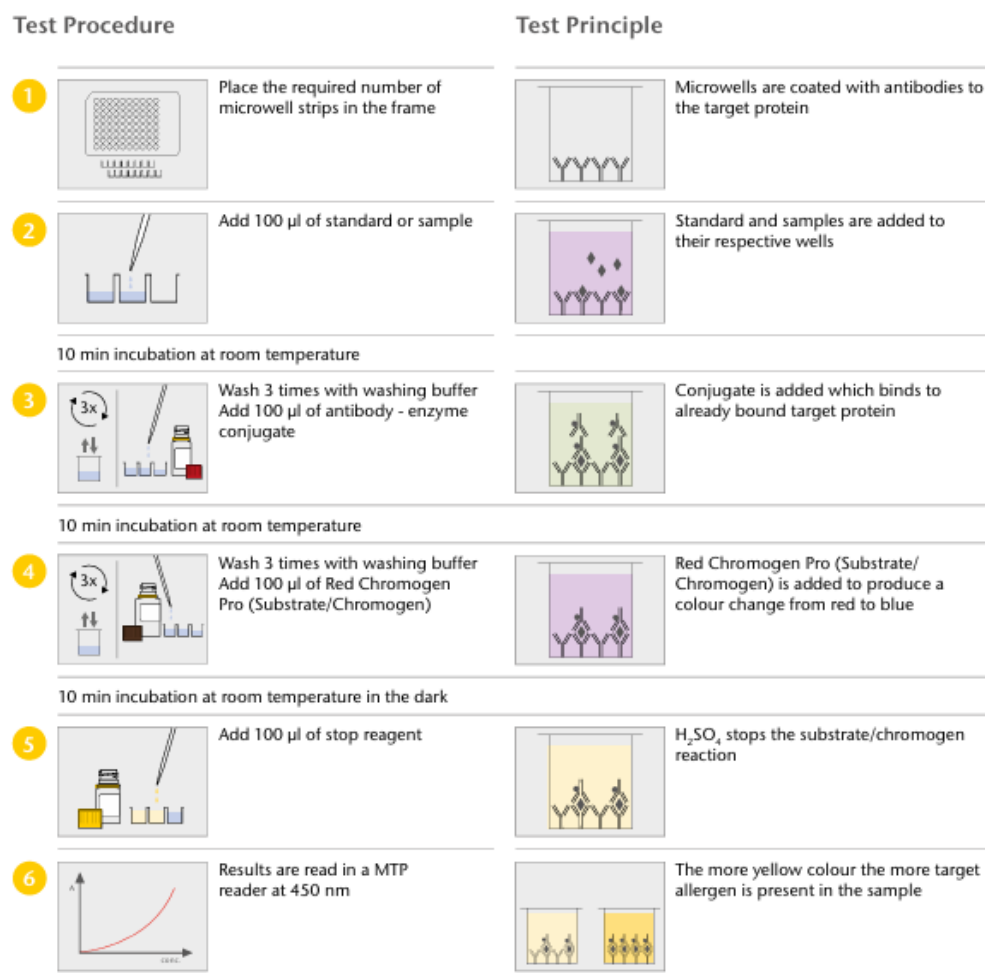
Según Sakamoto et al. (2018). El procedimiento de ELISA indirecta se basa en la inmovilización del antígeno esto logramos cuando se fija el antígeno directamente sobre la superficie de la placa de microtitulación, se bloquea los sitios de unión sobrenadantes usando proteínas bloqueantes, como la albumina, y después se añade el anticuerpo primario (presente en el suero), que se va a unir de forma específica al antígeno inmovilizado, se realiza lavados, para eliminar los anticuerpos no unidos, agregamos el anticuerpo secundario, que va a identificar al primario, este está conjugado a una enzima para la detección, finalmente se añade el sustrato, lo que permite que la enzima genere una reacción de cambio de color. (pp. 32-42).

### 2.3.5.4. ELISA tipo sándwich

Este tipo de ELISA esta es destacada por la elevada especificidad frente a la versión directa o indirecta, se requiere dos pares de anticuerpos emparejados para la captura y la detección, esta es destacada por la elevada especificidad frente a la versión directa o indirecta, lo que reduce la posibilidad de la a reacción cruzada. (Jackson ImmunoResearch Inc, 2023).

Se comienza recubriendo cada pozo de la placa con un anticuerpo de captura para que se una específicamente al analito de interés, una vez ya realizado se añade la muestra que contiene el analito, seguida del anticuerpo de detección, y si este está conjugado con una enzima se denomina sándwich directo, si el anticuerpo de detección no está marcado, se necesita de un anticuerpo secundario y este es sándwich indirecto. (Bio-Rad, 2017)

Figura 9. *ELISA tipo sándwich*



Fuente: (R-Biopharm AG, 2020).

#### 2.4. Resumen del estado del arte de estudio del problema

Según, Zambrano (2021) manifiesta en su trabajo de investigación realizada en varias clínicas veterinarias de la ciudad, Guayaquil, donde se muestrearon 100 perros de los cuales 18 dieron positivos, dando así un porcentaje del 18%, estos fueron diagnosticados mediante ecocardiografía, Test de Woo, Buffy coat y Test de Knott.

Parra, Tuarez y Orrala. (2024) respalda su trabajo de investigación con 30 muestras sanguíneas procesadas mediante la técnica de Knott, de las cuales 10 muestras fueron positivas, donde se determinó una prevalencia del 33.3%.

La investigación de tipo descriptivo realizado en el albergue “El perro feliz” del cantón Sucre, donde se llevó a cabo un muestreo de 100 perros aparentemente sanos y se utilizó el método de gota gruesa con tinción de Wright. En los que 36 animales resultaron positivos y así reflejando un 36% de prevalencia. (Macías y Zambrano, 2021).

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Materiales

##### 3.1.1. Materiales físicos

Tabla 3. *Material de oficina*

Descripción	Unidad	Cantidad
Impresora	Unidad	1
Computadora	Unidad	1
Resma de papel bond	Paquete	1
Esferos	Unidad	2
Carpetas	Unidad	2
Libreta de notas	Unidad	1

Grapadora	Unidad	1
Grapas	Caja	1

Tabla 4. *Materiales de laboratorio*

Descripción	Unidad	Cantidad
Tubos Eppendorf	Caja x 100	1
Puntas para micropipetas de 10ul	Caja x 100	1
Puntas para micropipetas de 100ul	Caja x 100	1
Centrifugadora crónica 800B	Unidad	1
Micropipeta de volumen	Unidad	1
Guantes de nitrilo	Caja x 100	1
Equipo de ELISA	Unidad	1

Tabla 5. *Materiales de campo*

Descripción	Unidad	Cantidad
Catéter intravenoso N°22	Caja x 50	1
Catéter Intravenoso N°24	Caja x 50	1
Torniquete	Unidad	2
Alcohol antiséptico	Litro	1
Algodón hidrófilo gr	Unidad	1
Tubo tapa roja	Caja x 100	1
Guantes de examinación	Caja x 100	1
Pilas de gel para refrigeración	Unidad	3
Mascarilla	Caja x 100	1

Caja térmica T4	Unidad	1
-----------------	--------	---

### 3.1.2. Materiales biológicos

Tabla 6. *Materiales de laboratorio*

Descripción	Unidad	Cantidad
Kit de ELISA competitiva para <i>Dirofilaria immitis</i>	Unidad	1
Suero canino	Unidad	92

### 3.2. Diseño

La presente investigación epidemiológica se basará en un enfoque descriptivo, de corte transversal y observacional con un diseño causal. El objetivo principal es identificar la existencia de anticuerpos contra *Dirofilaria immitis*, y calcular la prevalencia de esta parasitosis en el norte de la Costa Ecuatoriana.

Para llevar a cabo la investigación, se usará la técnica de ELISA competitiva, una metodología muy sensible que permitirá detectar los anticuerpos específicos en el suero de los sujetos muestreados. Esta técnica se aplicará para identificar la existencia de *Dirofilaria immitis* en la población canina de las áreas de estudio, buscando la presencia de antígenos específicos del parásito.

### 3.3. Población y muestra

La selección de la muestra se basa en el cálculo de tamaño mínimo de muestra para poblaciones infinitas, considerando una prevalencia esperada de 94,86 %.

$$\text{Formula es: } n = \frac{Z^2 pq}{E^2}$$

Donde:

Z: nivel de confianza al 95% = 1.96

p: probabilidad de prevalencia

q: (1-q) Probabilidad de que no ocurra el evento

d: error estimado 5% = 0.05

Realizamos el calculo

$$n = \frac{1,96^2(0,9486)(1-0,9486)}{0,05^2} = 74.92 = 75$$

Con el resultado obtenido mediante la formula, se necesitaron 75 muestras para llevar a cabo esta investigación.

### 3.3.1. Preparación de la solución de lavado

Diluir 1 parte de la solución de lavado concentrada 10 x suministrada 9 partes de agua destilada o desionizada.

### 3.3.2. Modo de realizar los lavados

Estos se pueden realizarse utilizando una pipeta multicanal con capacidad de volúmenes de 300ul por canal.

- Después de la incubación, vaciar el contenido de los pocillos
- Sacudir la placa boca abajo sobre un papel absorbente para eliminar todo el contenido.
- Agregar la solución de lavado al pocillo hasta completar su capacidad, procurando no generar formación de espuma durante el proceso
- Sacudir los pocillos evitando el intercambio de líquido entre ellos.
- Vaciar el contenido de los pocillos con brusquedad la placa
- Realizar el procedimiento de lavado en cinco ciclos consecutivos para asegurar la remoción eficiente de residuos.
- Invertir la placa ELISA y golpearla suavemente, pero con firmeza sobre el filtro para asegurar la eliminación completa de la solución de lavado residual,

- Minimizar el tiempo de exposición de los pocillos al estado seco; mantenerlos vacíos únicamente durante el periodo estrictamente requerido para el procedimiento. (Ingenasa, 2019)

### 3.3.3. Procedimiento

Calcular el número total de pocillos necesarios, incluyendo uno para el control negativo, uno para el control positivo y uno por cada muestra a analizar.

1. Dejar los pocillos y todos los reactivos a temperatura ambiente durante al menos 20 minutos antes de iniciar el estudio.
2. Dispensar 1 gota del control positivo en su pocillo correspondiente y 2 gotas del control negativo en el suyo.
3. Añadir 30  $\mu$ l de cada muestra de suero en pocillos individuales, usando una punta de pipeta nueva para cada una.
4. Añadir 2 gotas de conjugado en todos los pocillos, incluidos los de los controles, y mezclar suavemente para evitar contaminación cruzada.
5. Incubar la placa 10 minutos a temperatura ambiente.
6. Realizar 5 lavados consecutivos, siguiendo el protocolo recomendado.
7. Agregar 2 gotas de cromógeno en cada pocillo e incubar 10 minutos en oscuridad a temperatura ambiente.
8. Evaluar visualmente la aparición de color, según el apartado de interpretación de resultados.
9. Si se dispone de lector de placas, añadir 2 gotas de solución de frenado por pocillo y leer a 450 nm para obtener una medición objetiva. (Ingenasa. 2019)

### 3.4. Estadística

Considerando el propósito de los objetivos del estudio, no se requirió la aplicación de análisis estadísticos paramétricos ni pruebas de significación, ya que se optó por un análisis descriptivo de tipo numérico y proporcional, con el fin de interpretar los datos de manera clara y precisa.

Para el cálculo de la prevalencia se utilizó la siguiente fórmula:

$$Prevalencia = \frac{\text{Número de muestras positivas}}{\text{Número total de muestras}} \times 100$$

### 3.5. Operacionalización de variables

#### 3.5.1. Variable dependiente

Tabla 7. *Variable dependiente: presencia de Dirofilaria immitis*

Concepto	Categoría	Indicadores	Variables
Presencia de anticuerpos contra Dirofilaria caninos	de Biológico	Nivel de anticuerpos en sangre	- Cuantitativa

#### 3.5.2. Variable independiente

Tabla 8. *Variable independiente: Ubicación geográfica*

Concepto	Categoría	Indicadores	Variables
Hábitat de los caninos estudiados	Física	Presencia del vector	- Cualitativa
		Exposición al vector	- Cualitativa
		Peso	- Cuantitativa
		Sexo	- Cualitativa

---

Edad

---

- Cuantitativa

---

### 3.6. Consideraciones éticas

Para este estudio siempre estuvo presente las normas éticas que están establecidas para el bienestar animal, ya que el uso de animales para estudio de investigación implica varias normas, obligaciones y una gran responsabilidad, para la extracción de sangre de los caninos primero se capacito adecuadamente para realizar métodos no invasivos y poder reducir el estrés y el dolor a la hora de la toma de muestras, se realizó estrategias la sujeción del animal, para poder manipular de manera correcta al animal. (Wolfensohn, y Lloyd, 2003)

También se aplicó la técnica de asepsia estricta para evitar infecciones en el lugar de la toma de muestras, además se utilizó un formulario de consentimiento para extraer la muestra del animal y se explicó de para que son las muestras y que va a haber una confidencialidad de la información, en caso de ser positivo se le recomendara un tratamiento específico o visitar un veterinario. Para el número de muestras se realizaron con las mínimas para obtener resultados válidos. (Osorio, 2006).

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

##### 4.1. Prevalencia de *Dirofilaria immitis* en el norte de la costa Ecuatoria

Tabla 9. Prevalencia total de *Dirofilaria immitis* en el norte de la costa Ecuatoria

PREVALENCIA TOTAL	Frecuencia	Prevalencia	LI 95%	LS 95%
DUDOSO	4	5,33 %	1,47 %	13,10 %
NEGATIVO	61	81,33 %	70,67 %	89,40 %
POSITIVO	10	13,33 %	6,58 %	23,16 %
Total	75	100,00 %		

En este estudio llevado a cabo, presenta los resultados obtenidos de las 75 muestras analizadas en el laboratorio, se obtuvieron los siguientes resultados 13,33% presento anticuerpos frente a *Dirofilaria immitis*, mientras que el 81,33% resulto negativo y 5,33% fueron determinadas como casos dudosos.

Un estudio realizado por Romero, (2025), fueron evaluados 92 muestras de caninos aparentemente sanos en el cantón de Gualaquiza de la provincia de Morona Santiago, de las muestras analizadas, 78 resultaron positiva, reflejando una prevalencia del 84,78%, este resultado es mayor a este estudio lo que evidencia una mayor presencia de la enfermedad en ese cantón.

Una investigación llevada a cabo en Brasil en Cabo Frio, con 103 muestras de canes que se recolectaron en un periodo de julio 2015 hasta abril de 2016, donde compararon varios métodos para detectar esta enfermedad, se obtuvo una prevalencia de 29,1 % con la técnica de ELISA, mientras el 19,4% fueron positivas para microscopía y la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) se obtuvo una prevalencia de 15,5%, en este estudio se determinó que la

técnicas de ELISA tiene una mayor efectividad en la detección serológica *dirofilaria immitis*. (Trancoso et al., 2020).

Según Morales-Yáñez et al. (2024) evaluaron la eficacia de diagnóstico de la *D. immitis* en 335 perros bajo tenencia responsable en cuatro municipios de México, mediante la técnica de ELISA, se detectó una prevalencia total de 17,56 %, que corresponde a 59 casos positivos.

Con los resultados de estos estudios podemos determinar que existe una mayor sensibilidad de la técnica de ELISA para detectar los anticuerpos de la *D. immitis*, además se puede observar que los resultados son altos a diferencia de otras técnicas. En los estudios presentados se observan prevalencias más elevadas en comparación con las obtenidas en el presente trabajo. Esta variación podría estar relacionada con factores climáticos específicos que favorecen la presencia y proliferación del vector, lo que incrementa el riesgo de transmisión de la enfermedad.

#### 4.2. Prevalencia por provincia

Tabla 10. *Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos dudosos según la provincia*

PROVINCIA	Frecuencia	Porcentaje	LI 95%	LS 95%
ESMERALDAS	1	25,00 %	0,63 %	80,59 %
MANABÍ	0	0,00 %	0,00 %	60,24 %
SANTO DOMINGO	3	75,00 %	19,41 %	99,37 %
Total	4	100,00 %		

De acuerdo con esta tabla se registró un total de 4 casos dudosos, en la provincia de Esmeraldas se obtuvo un paciente dudoso dando una prevalencia de 25%, en el caso de Santo Domingo se evidenció una prevalencia de 75% (3 casos), mientras que en la provincia de Manabí no se detectó ninguna muestra dudosa.

Tabla 11. Prevalencia de *Dirofilaria immitis* de casos negativos según la provincia

PROVINCIA	Frecuencia	Porcentaje	LC 95%	LS 95%
ESMERALDAS	17	27,87 %	17,15 %	40,83 %
MANABÍ	22	36,07 %	24,16 %	49,37 %
SANTO DOMINGO	22	36,07 %	24,16 %	49,37 %
Total	61	100,00 %		

En la Tabla 11 se evidenció un total de 61 muestras negativas para anticuerpos de *Dirofilaria immitis*. Las provincias de Santo Domingo y Manabí registraron 22 ejemplares negativos, correspondientes a una prevalencia del 36,07 %. En tanto, en la provincia de Esmeraldas se documentaron 17 muestras negativas.

Tabla 12. Prevalencia de *Dirofilaria immitis* de casos positivos según la provincia

PROVINCIA	Frecuencia	Porcentaje	LI 95%	LS 95%
ESMERALDAS	5	50,00 %	18,71 %	81,29 %
MANABÍ	4	40,00 %	12,16 %	73,76 %
SANTO DOMINGO	1	10,00 %	0,25 %	44,50 %
Total	10	100,00 %		

De un total de 75 muestras analizadas, se identificaron 10 caninos positivos a *Dirofilaria immitis*, lo que representa una prevalencia general del 13,33 %. A nivel provincial, en Esmeraldas se detectaron 5 muestras positivas, con una prevalencia del 50 %. En la provincia de Manabí se confirmaron 4 casos positivos, equivalentes al 40 %, mientras que en Santo Domingo se reportó un ejemplar positivo, correspondiente a una prevalencia del 10 %

Vera Bravo y Vera Santana (2022). En su trabajo intitulado Prevalencia de la *dirofilaria immitis* en perros de la parroquia Quiroga del cantón Bolívar, pertenece a la provincia de

Manabí, utilizaron el método de la gota gruesa para detectar el gusano del corazón, se utilizaron 64 muestras de las cuales 11 resultaron positivos dando una prevalencia 17,19% de *D. immitis*.

Ante la ausencia de estudios epidemiológicos documentados sobre la presencia de *Dirofilaria immitis* en las provincias de Santo Domingo de los Tsáchilas y Esmeraldas, esta investigación constituye una contribución inicial para la caracterización de la distribución geográfica de la enfermedad en estas localidades, proporcionando datos que podrían servir como base para futuras estrategias de vigilancia y control.

#### 4.3. Prevalencia según el origen

Tabla 13. *Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos dudoso según el origen*

ZONA DE PROCEDENCIA	Frecuencia	Porcentaje	LI 95%	LS 95%
RURAL	2	50,00 %	6,76 %	93,24 %
URBANO	2	50,00 %	6,76 %	93,24 %
Total	4	100,00 %		

Según la zona de procedencia obtuvimos un total de 4 casos dudosos que 2 pertenecen a zona rural con una prevalencia de 50%, de igual manera en la zona urbana se evidencio 2 casos dudosos presentando una prevalencia de 50%.

Esto puede deberse principalmente a una infección en fase temprana, a la presencia de complejos inmunes que bloquean los antígenos circulantes, a una baja carga parasitaria o a la presencia exclusiva de parásitos machos. Cabe destacar que la técnica ELISA detecta específicamente antígenos secretados por hembras adultas de *Dirofilaria immitis*, lo que limita su sensibilidad en estos escenarios. (Little et al., 2018)

Tabla 14. *Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos negativos según el origen.*

ZONA DE PROCEDENCIA	Frecuencia	Porcentaje	LI 95%	LS 95%
RURAL	45	73,77 %	60,93 %	84,20 %

URBANO	16	26,23 %	15,80 %	39,07 %
Total	61	100,00 %		

Se registró 61 casos negativos de un total de 75 muestras analizadas. De estos, 45 correspondieron a caninos provenientes de la zona rural, lo que representa una prevalencia del 73,77%, mientras que en la zona urbana se identificaron 16 casos negativos, correspondientes al 26,23% del total.

Tabla 15. Prevalencia de *Dirofilaria immitis* de casos positivos según el origen.

ZONA DE PROCEDENCIA	Frecuencia	Porcentaje	LI 95%	LS 95%
RURAL	10	100,00 %	69,15 %	100,00 %
URBANO	0	0,00 %	0,00 %	30,85 %
Total	10	100,00 %		

Se identificaron 10 casos positivos, todos ellos son procedentes de la zona rural, lo que representa una prevalencia del 100% en dicha área, en la zona urbana no se registraron casos positivos.

Chocabar et al. (2024), en su estudio realizado en Brasil con 497 muestras, documentaron diferencia significativa en la prevalencia de la *D. immitis*, obteniendo el 14,47% en áreas suburbanas y el 6,17% en zonas urbanas de Río de Janeiro.

Barbosa et al. (2023) reportaron que *D. immitis* es endémica en las zonas rurales de Manaus, Brasil, a partir del análisis de 766 muestras caninas. En el área rural se registró una prevalencia del 15,44% (23/149), significativamente superior en comparación con la zona periurbana, donde se reportó una prevalencia de 1,22% (4/328). En la zona urbana, la detección fue aún menor, con una prevalencia de 0,35% (1/289). Estos hallazgos reflejan un riesgo zoonótico persistente en entornos rurales de la región.

En este presente estudio, todos los casos positivos pertenecen a la zona rural, este resultado coincide con los resultados reportados por Barbosa et al. (2023), quienes demostraron una mayor circulación del parásito en áreas rurales de Manaos en comparación con otras zonas de igual manera Chocabar et al. (2024) documentaron una mayor prevalencia en las zonas suburbanas de Río de Janeiro, estas prevalencia detectadas en áreas rurales podrá estar asociadas a diversos factores epidemiológicos, tales como una mayor densidad de factores, escaso acceso a medidas preventivas y condiciones ambientales.

Estos trabajos destacan la importancia de implementar estrategias de vigilancia y control en las zonas rurales, donde el riesgo de transmisión tanto para animales como para humanos es más elevado.

#### 4.4. Prevalencia por edad

Tabla 16. *Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos dudosos según la edad.*

EDAD	Frecuencia	Porcentaje	LI 95%	LS 95%
ADULTO	4	100,00 %	39,76 %	100,00 %
CACHORRO	0	0,00 %	0,00 %	60,24 %
GERIÁTRICO	0	0,00 %	0,00 %	60,24 %
Total	4	100,00 %		

En la Tabla 16 se reportan cuatro casos con resultados dudosos, todos correspondientes al grupo etario de animales adultos, lo que representa una prevalencia del 100% dentro de esta categoría.

Tabla 17. *Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos negativos según la edad.*

EDAD	Frecuencia	Porcentaje	LI 95%	LS 95%
ADULTO	55	90,16 %	79,81 %	96,30 %
CACHORRO	3	4,92 %	1,03 %	13,71 %
GERIÁTRICO	3	4,92 %	1,03 %	13,71 %

Total	61	100,00 %
-------	----	----------

Se obtuvieron 61 casos negativos, de los cuales 55 correspondieron al grupo geriátrico, con una prevalencia del 90,16 %. Tanto en el grupo de cachorros como en el de adultos se registraron 3 casos negativos en cada uno, lo que representa un 4,92 % para cada grupo.

Tabla 18. Prevalencia de *Dirofilaria immitis* de casos positivos según la edad.

EDAD	Frecuencia	Porcentaje	LI 95%	LS 95%
ADULTO	9	90,00 %	55,50 %	99,75 %
CACHORRO	1	10,00 %	0,25 %	44,50 %
GERIÁTRICO	0	0,00 %	0,00 %	30,85 %
Total	10	100,00 %		

El grupo etario con mayor número de casos positivos correspondió a los caninos adultos, con una prevalencia del 90,00 % (9/10). En el grupo de cachorros se registró un solo caso positivo, con una prevalencia de 10%, mientras que en los caninos geriátricos no se evidenciaron casos de infección.

Romero (2025) evidenció que los caninos adultos presentaron la mayor tasa de infección por *Dirofilaria immitis*, alcanzando una prevalencia del 67,95% (53/78). En menor proporción, se detectaron casos en cachorros, con un 20,51% (16/78), y en el grupo geriátrico se identificaron 9 caninos positivos, lo que representa el 11,54%.

Vieira et al. (2014), en un estudio realizado en Portugal con una muestra de 304 caninos, reportaron una mayor prevalencia de *Dirofilaria immitis* en animales con edades entre 4 y 9 años (37,8 %), en comparación con aquellos menores de 3 años, quienes presentaron una prevalencia del 14,1 %.

Comparando estos estudios con los resultados obtenidos en este trabajo, se observa una mayor prevalencia en perros adultos. Esta tendencia podría deberse a que los perros adultos tienen un período prolongado de exposición al vector, ya que muchos suelen dormir en el exterior, aumentando su riesgo de contacto con mosquitos infectados, mientras que los cachorros la detección de antígenos puede ser limitada durante los primeros meses de infección debido al periodo prepatente. Por otro lado, en perros geriátricos la prevalencia tiende a disminuir, posiblemente porque algunos animales infectados mueren o reciben tratamientos antiparasitarios que eliminan la infección.

#### 4.5. Prevalencia por raza

Tabla 19. *Prevalencia de Dirofilaria immitis dudosos casos de según la raza.*

RAZA	Frecuencia	Porcentaje	LI 95%	LS 95%
FRENCH POODLE	0	0,00 %	0,00 %	60,24 %
HUSKY SIBERIANO	0	0,00 %	0,00 %	60,24 %
LABRADOR	0	0,00 %	0,00 %	60,24 %
MESTIZO	4	100,00 %	39,76 %	100,00 %
PASTOR ALEMÁN	0	0,00 %	0,00 %	60,24 %
PITBULL	0	0,00 %	0,00 %	60,24 %
Total	4	100,00 %		

Se identificaron cuatro casos dudosos en perros de raza mestiza, representando una prevalencia del 100% en este grupo, mientras que en las demás razas no se registraron casos dudosos.

Tabla 20. *Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos negativos según la raza.*

RAZA	Frecuencia	Porcentaje	LI 95%	LS 95%
FRENCH POODLE	1	1,64 %	0,04 %	8,80 %
HUSKY SIBERIANO	1	1,64 %	0,04 %	8,80 %
LABRADOR	0	0,00 %	0,00 %	5,87 %

MESTIZO	57	93,44 %	84,05 %	98,18 %
PASTOR ALEMÁN	1	1,64 %	0,04 %	8,80 %
PITBULL	1	1,64 %	0,04 %	8,80 %
Total	61	100,00 %		

Se registraron un total de 61 casos negativos. De estos, 57 correspondieron a perros de raza mestiza, lo que representa una prevalencia del 93,44%. En las razas French Poodle, Husky Siberiano, Pastor Alemán y Pitbull se identificó un solo caso negativo por cada una, con una prevalencia del 1,64% respectivamente. En la raza Labrador no se detectaron casos negativos.

Tabla 21. Prevalencia de *Dirofilaria immitis* de casos positivo según la raza.

RAZA	Frecuencia	Porcentaje	LI 95%	LS 95%
FRENCH POODLE	0	0,00 %	0,00 %	30,85 %
HUSKY SIBERIANO	0	0,00 %	0,00 %	30,85 %
LABRADOR	1	10,00 %	0,25 %	44,50 %
MESTIZO	9	90,00 %	55,50 %	99,75 %
PASTOR ALEMÁN	0	0,00 %	0,00 %	30,85 %
PITBULL	0	0,00 %	0,00 %	30,85 %
Total	10	100,00 %		

Se identificaron un total de 10 casos positivos, la raza mestiza concentró la mayor cantidad de ellos, con 9 casos, lo que representa una prevalencia del 90%. En la raza Labrador se detectó un solo caso positivo, equivalente al 10%, por otro lado, no se registraron casos positivos en las razas French Poodle, Husky Siberiano, Pastor Alemán ni Pitbull.

Los resultados obtenidos en esta investigación muestran que la mayor prevalencia de dirofilariosis se presentó en perros mestizos, lo cual coincide con lo reportado Simón et al. (2012) sugieren que la susceptibilidad no depende exclusivamente de la raza, sino de las condiciones de vida y del entorno en el que se desenvuelven los animales. Este patrón podría

estar relacionado con factores como menor acceso a atención veterinaria preventiva, mayor exposición al ambiente exterior o menor control sobre medidas profilácticas en comparación con razas puras.

#### 4.6. Prevalencia por sexo

Tabla 22. *Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos dudosos según el sexo.*

SEXO	Frecuencia	Porcentaje	LI 95%	LS 95%
HEMBRA	4	100,00 %	39,76 %	100,00 %
MACHO	0	0,00 %	0,00 %	60,24 %
Total	4	100,00 %		

En esta tabla 22, se puede observar que se obtuvo un total de cuatro casos dudosos que corresponden al grupo de hembras de cual se obtiene una prevalencia 100%, en el grupo de machos no se evidencia casos dudosos.

Tabla 23. *Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos negativos según el sexo.*

SEXO	Frecuencia	Porcentaje	LI 95%	LS 95%
HEMBRA	41	67,21 %	54,00 %	78,69 %
MACHO	20	32,79 %	21,31 %	46,00 %
Total	61	100,00 %		

La mayoría de los casos negativos las hembras representan un mayor número (41/61), con una prevalencia de 67,21%, mientras que los machos se obtienen una prevalencia más baja de 32,79% (20/61). Se puede observar que existe una diferencia entre el sexo.

Un estudio presentado por Klein, (2004), se puede interpretar que las diferencias hormonales entre machos y hembras pueden influir en la respuesta inmunológica frente a infecciones parasitarias. Se ha planteado que los estrógenos estarían relacionados con una

mayor eficacia del sistema inmune, favoreciendo una mejor defensa frente a infecciones parasitarias, lo que podría explicar la menor incidencia de la enfermedad en hembras.

Tabla 24. *Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos positivos según el sexo.*

SEXO	Frecuencia	Porcentaje	LI 95%	LS 95%
HEMBRA	9	90,00 %	55,50 %	99,75 %
MACHO	1	10,00 %	0,25 %	44,50 %
Total	10	100,00 %		

En esta tabla se evidencio un total de 10 casos positivos según el sexo, lo que corresponde a 9 casos a hembras con una prevalencia de 90%, lo contrario del grupo de los machos que se obtuvo una prevalencia de 10% (1/10).

Un estudio desarrollado en China, basado en el análisis de 1.176 muestras recolectadas a lo largo de varios años, determinó que la seroprevalencia de *Dirofilaria immitis* fue ligeramente mayor en machos (14,26 %; 88/617) en comparación con las hembras (11,99 %; 67/559). No obstante, la diferencia observada entre ambos sexos no resultó ser estadísticamente significativa. (Wang et al., 2016).

En la presente investigación se observó una mayor prevalencia de *D. immitis* en las hembras, este hallazgo contrasta con lo reportado por Wang et al. (2026), quienes identificaron una prevalencia mayor en los machos, sin embargo, la diferencia entre sexo no fue estadísticamente significativa, lo que se sugiere que el sexo, por sí solo, podría no ser un factor determinante en la infección, y que otras variables como el comportamiento, el entorno y la exposición al vector podrían tener un papel más relevante.

#### 4.7. Prevalencia por esterilización

Tabla 25. *Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos dudosos según la condición reproductiva.*

ESTERILIZADO	Frecuencia	Porcentaje	LI 95%	LS 95%
NO	1	25,00 %	0,63 %	80,59 %
SI	3	75,00 %	19,41 %	99,37 %
Total	4	100,00 %		

En esta tabla 25 se observa la distribución de los casos dudosos de *Dirofilaria immitis* en función del estado reproductivo de los animales evaluados. De los cuatro casos registrados, uno correspondió a un animal no esterilizado, lo que representa una prevalencia del 25 %, mientras que los tres casos restantes se presentaron en animales esterilizados, alcanzando una prevalencia del 75 % (3/4).

Tabla 26. Prevalencia de *Dirofilaria immitis* de casos negativos según la condición reproductivo.

ESTERILIZADO	Frecuencia	Porcentaje	LI 95%	LS 95%
NO	14	22,95 %	13,15 %	35,50 %
SI	47	77,05 %	64,50 %	86,85 %
Total	61	100,00 %		

Al analizar el total de los casos negativos según el estado reproductivo de los caninos, se evidenció que la mayoría correspondió a animales esterilizados, quienes representaron el 77,05 % (47/61) del total. En comparación, los caninos no esterilizados mostraron una menor proporción de resultados negativos, alcanzando únicamente el 22,95 % (14/61). Esta diferencia podría sugerir una posible asociación entre la esterilización y una menor exposición o susceptibilidad a la infección por *Dirofilaria immitis*, aunque este hallazgo debe interpretarse con cautela debido a la ausencia de un análisis estadístico de significancia y al tamaño limitado de la muestra. Es posible que factores como el estilo de vida, el manejo sanitario y las condiciones de tenencia responsable influyan en este patrón, ya que los animales esterilizados

con frecuencia están bajo un mayor control veterinario, lo que podría reducir el riesgo de infección.

Tabla 27. Prevalencia de *Dirofilaria immitis* de casos positivos según la condición reproductiva.

ESTERILIZADO	Frecuencia	Porcentaje	LI 95%	LI 95%
NO	4	40,00 %	12,16 %	73,76 %
SI	6	60,00 %	26,24 %	87,84 %
Total	10	100,00 %		

En esta tabla se registraron 10 casos positivos de *Dirofilaria immitis*, de los cuales 4 correspondieron a caninos no esterilizados, representando una prevalencia del 40 % (4/10). En cambio, los perros esterilizados presentaron 6 casos positivos, lo que equivale al 60 % (6/10). Aunque a simple vista esto podría sugerir una mayor susceptibilidad en animales esterilizados, es crucial tener en cuenta que el tamaño de la muestra es reducido, lo que limita la validez estadística de estas diferencias.

Actualmente, no se han encontrado estudios que analicen la prevalencia de *Dirofilaria immitis* en función de la condición reproductiva de los caninos. Por tanto, los resultados obtenidos en este trabajo podrían servir como punto de partida para futuras investigaciones que aborden esta posible relación.

#### 4.8. Prevalencia por peso.

Tabla 28. Prevalencia de *Dirofilaria immitis* de casos dudosos según el peso.

PESO	Frecuencia	Porcentaje	LI 95%	LS 95%
< 5 KG	0	0,00 %	0,00 %	60,24 %
10-25 KG	1	25,00 %	0,63 %	80,59 %
25-40 KG	0	0,00 %	0,00 %	60,24 %
5-10 KG	3	75,00 %	19,41 %	99,37 %

Total	4	100,00 %
-------	---	----------

Se registró un total de cuatro casos dudosos de *Dirofilaria immitis*. La mayor prevalencia se observó en el grupo de caninos con un peso entre 5 y 10 kg, representando el 75 % (3/4) de los casos. En el grupo de 10 a 25 kg se identificó un caso, correspondiente al 25 %. No se evidenciaron casos dudosos en perros con un peso inferior a 5 kg ni en aquellos que se encontraban entre los 25 y 40 kg.

Tabla 29. Prevalencia de *Dirofilaria immitis* de casos negativos según el peso.

PESO	Frecuencia	Porcentaje	LI 95%	LS 95%
< 5 KG	5	8,20 %	2,72 %	18,10 %
10-25 KG	12	19,67 %	10,60 %	31,84 %
25-40 KG	1	1,64 %	0,04 %	8,80 %
5-10 KG	43	70,49 %	57,43 %	81,48 %
Total	61	100,00 %		

Se registró un total de 61 casos negativos en función del peso corporal. El grupo con mayor prevalencia fue el de caninos con un peso entre 5 y 10 kg, representando el 70,49 % (43/61) de los casos. Le siguió el grupo de 10 a 25 kg con una prevalencia del 19,67 % (12/61). Los perros con un peso < 5 kg representaron el 8,20 % (5/61), mientras que en el grupo de 25 a 40 kg se registró un solo caso negativo, correspondiente al 1,64 %.

Los resultados obtenidos muestran que la mayor proporción de casos negativos se concentró en perros con un peso entre 5 y 10 kg. Esta observación podría estar relacionada con diversos factores, entre ellos, el estilo de vida de los animales de menor tamaño, ya que es más común que permanezcan en espacios interiores o bajo mayor supervisión, reduciendo así su exposición a los vectores transmisores de la enfermedad.

Tabla 30. Prevalencia de *Dirofilaria immitis* de casos positivos según el peso.

PESO	Frecuencia	Porcentaje	LI 95%	LS 95%
< 5 KG	0	0,00 %	0,00 %	30,85 %
10-25 KG	3	30,00 %	6,67 %	65,25 %
25-40 KG	0	0,00 %	0,00 %	30,85 %
5-10 KG	7	70,00 %	34,75 %	93,33 %
Total	10	100,00 %		

En la Tabla 30 se observa que el grupo de caninos con un peso entre 5 y 10 kg presentó el mayor número de casos positivos con una prevalencia del 70 % (7/10), le sigue el grupo de 10 a 25 kg con un 30 % (3/10). Por el contrario, no se registraron casos positivos en los perros pertenecientes a los rangos de peso inferiores a 5 kg y de 25 a 40 kg.

Según los resultados obtenidos por Romero (2025), la distribución de casos positivos de *Dirofilaria immitis* según el peso corporal fue la siguiente: el grupo de menos de 5 kg presentó una prevalencia del 14,10 % (11/78), el grupo de 10 a 25 kg alcanzó un 33,33 % (26/78), el rango de 25 a 40 kg registró un 15,38 % (12/78), y el grupo con la mayor prevalencia correspondió al de 5 a 10 kg, con un 37,18 % (29/78).

La diferencia en las proporciones observadas entre ambos trabajos puede deberse a variaciones en el por el número de casos positivos, distribución geográfica, condiciones ambientales o características particulares de la población estudiada. No obstante, la coincidencia en identificar al grupo de 5 a 10 kg como el más afectado refuerza la necesidad de considerar el peso corporal como un posible factor asociado al riesgo de infección por *D. immitis*, lo que podría tener implicaciones en estrategias de prevención y control más focalizadas.

## 4.9.Prevalencia por presencia del vector

Tabla 31. *Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos dudosos según la presencia del vector.*

PRESENCIA DEL VECTOR	Frecuencia	Porcentaje	LI 95%	LS 95%
NO	0	0,00 %	0,00 %	60,24 %
SI	4	100,00 %	39,76 %	100,00 %
Total	4	100,00 %		

En esta tabla se registraron cuatro casos dudosos de *Dirofilaria immitis*, todos ellos asociados a la presencia del vector, lo que representa una prevalencia del 100 % en esas condiciones, por otro lado, en las áreas donde no se detectó la presencia del vector, no se registraron casos dudosos.

Tabla 32. *Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos negativos según la presencia del vector.*

PRESENCIA DEL VECTOR	Frecuencia	Porcentaje	LI 95%	LS 95%
NO	1	1,64 %	0,04 %	8,80 %
SI	60	98,36 %	91,20 %	99,96 %
Total	61	100,00 %		

De las 61 muestras analizadas, 60 (98,36 %) corresponden a áreas donde se confirmó la presencia del vector, mientras que solo una muestra (1,64 %) proviene de zonas sin evidencia de vector. Esto sugiere que la transmisión de *Dirofilaria immitis* está fuertemente asociada a la existencia del vector en el ambiente, por lo tanto, controlar y monitorear la presencia del vector es fundamental para la prevención y control de la enfermedad en las zonas afectadas.

Tabla 33. *Prevalencia de Dirofilaria immitis de casos positivos según la presencia del vector.*

PRESENCIA DEL VECTOR	Frecuencia	Porcentaje	LI 95%	LS 95%
NO	0	0,00 %	0,00 %	30,85 %
SI	10	100,00 %	69,15 %	100,00 %

---

Total	10	100,00 %
-------	----	----------

---

Los datos muestran que la totalidad de los casos positivos de *Dirofilaria immitis* (10/10) se registraron en áreas donde se confirmó la presencia del vector, lo que representa un 100 %. Por el contrario, en las zonas donde no se identificó la presencia del vector, no se detectaron casos positivos (0 %).

Estos hallazgos coinciden con lo reportado en estudios previos, donde se ha destacado que la distribución geográfica de la dirofilariosis está estrechamente vinculada a la presencia y densidad de mosquitos vectores, principalmente del género *Aedes*, *Anopheles* y *Culex* (Genchi et al., 2011). Por lo tanto, el control de estos vectores es un factor clave para prevenir nuevos casos y limitar la propagación del parásito.

Además, este resultado refuerza la importancia de implementar programas de vigilancia entomológica en regiones donde se sospeche la circulación del vector, ya que la sola presencia del mosquito puede representar un riesgo potencial para la transmisión de la enfermedad, incluso si los casos clínicos aún no se han manifestado.

## 5. CONCLUSIONE Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

En esta investigación se identificó una prevalencia de 13,33 % (10/75) casos positivos y 4 casos dudosos de *Dirofilaria immitis* en caninos evaluados en los distintos cantones del norte de la costa ecuatoriana, lo que evidencia la presencia activa del parásito en cada región, A pesar de que la prevalencia encontrada puede considerarse moderada, su detección confirma que existe condiciones ambientales y biológica favorable para el desarrollo del ciclo del parasito y la supervivencia de los vectores involucrados.

Un dato relevante en el estudio es que todos los casos positivos correspondieron a caminos de procedencia del área rural, sin evidencia de la infección en la zona urbana, esta distribución geográfica sugiere que factores como la mayor presencia del vector, condiciones ambientales favorables y el acceso limitado a medida preventiva en el entorno rural podrían estar influyendo en la transmisión del parasito.

El uso de la técnica de ELISA permitió identificar infecciones activas, incluso en etapas subclínicas, lo que demuestra su utilidad en estudios epidemiológicos y en la implementación de planes de control. No obstante, se recomienda integrar otras pruebas complementarias como métodos moleculares o parasitológicos, para descartar casos dudosos.

De manera general, la circulación de *Dirofilaria immitis* en los perros evaluados representa un riesgo latente para la salud animal y para la salud humana, especialmente en contextos donde los mosquitos vectores están presentes de forma constante. Se recomienda mantener una vigilancia activa y continuar con investigaciones que permitan establecer estrategias efectivas de prevención y control de la dirofilaria canina.

## 5.2.Recomendaciones

Implementar programas de desparasitaciones preventivas en las zonas rurales, priorizando aquellos lugares donde se identificó la presencia del vector, con el objetivo de reducir la incidencia en la población canina y mitigar el riesgo de la transmisión de la enfermedad.

Fortalecer o realizar campañas de concientización dirigidas a los propietarios de animales, especialmente en áreas rurales, sobre la importancia del uso de repelentes, collares antiparasitarios y visitas periódicas a médicos veterinarios para el control de enfermedades transmitidas por vectores.

Incorporar técnicas moleculares en futuros estudios epidemiológico, ya que permiten confirmar con mayor precisión la presencia del vector y detectar las infecciones en etapas tempranas que podrían pasar desapercibidos con métodos convencionales.

Realizar estudios estacionales y a mayor escala, que abarquen diferentes lugares y condicione climáticas, para evaluar el comportamiento de parásito a lo largo del año y su relación con factores ambientales que influyen en la presencia del vector.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- Alhaji, M., Zubair, M., & Farhana, A. (2025). Enzyme Linked Immunosorbent Assay. *In StatPearls*. Treasure Island, FL: StatPearls Publishing. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK555922/>
- Alvarado Sorto, J. M., Orellana Menjívar, S. E., & Pichinte Gálvez, L. A. (2013). *Determinación de presencia del gusano del corazón (Dirofilaria immitis) en perros domésticos (Canis lupus familiaris) en El Puerto de La Libertad, Departamento de La Libertad y Suchitoto, Departamento de Cuscatlán. El Salvador*. (Tesis de grado). Universidad de el Salvador.
- American Heartworm Society. (2014). *Directrices caninas actuales para la prevención, diagnóstico y gestión de la infección de Dirofilaria (Dirofilaria immitis) en perros*. [https://www.heartwormsociety.org/images/documents/2014\\_AHS\\_Canine\\_Guidelines\\_Spanish.Investigable.pdf](https://www.heartwormsociety.org/images/documents/2014_AHS_Canine_Guidelines_Spanish.Investigable.pdf)
- American heartworm society. (2019). *Conceptos básicos sobre el gusano del corazón*. American heartworm society. <https://www.heartwormsociety.org/heartworms-in-dogs>
- Ames, M. K. (2025). *Heartworm Disease in Dogs, Cats, and Ferrets*. Merck Vet Manual. University of California. Recuperado de: <https://www.merckvetmanual.com/circulatory-system/heartworm-disease/heartworm-disease-in-dogs-cats-and-ferrets>
- Atkins, C. (2002). Canine heartworm disease: Current treatment and prevention approaches. Waltham/OSU Symposium: Small Animal Cardiology, North Carolina State University. Recuperado de <https://www.vin.com/apputil/content/defaultadv1.aspx?pId=11149&id=3846595>

- Ayora, J. (2025). *Prevalencia de Leishmaniasis canina (Leishmania infantum) en caninos (Canis lupus familiaris) mediante la técnica de ELISA indirecta*. (Tesis de grado). Universidad Politécnica Salesiana, Sede Cuenca, Ecuador.
- Barbosa, U. C., Nava, A. F. D., Ferreira Neto, J. V., Dias, C. A., Silva, V. C. D., Mesquita, H. G., Sampaio, R. T. M., Barros, W. G., Farias, E. S., Silva, T. R. R. D., Crainey, J. L., Tadei, W. P., Koolen, H. H. F., & Pessoa, F. A. C. (2023). La *Dirofilaria immitis* es endémica en las zonas rurales de Manaus, capital del estado brasileño de Amazonas. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria*, 32(2), e000223. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612023018>
- Bazzocchi, C., Genchi, C., Paltrinieri, S., Lecchi, C., Mortarino, M., & Bandi, C. (2003). Immunological role of the endosymbionts of *Dirofilaria immitis*: The Wolbachia surface protein activates canine neutrophils with production of IL-8. *Veterinary Parasitology*, 117(1–2), 73–83. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2003.07.013>
- Bello, E., Rojas, J. (2006). *Determinación de la frecuencia de dirofilaria immitis en caninos de diferentes clínicas veterinarias en Girardot y Bogotá D.C.* (Tesis de grado). Universidad de la Salle. Bogotá. Colombia.
- Bhatia, B. B., Pathak, K. M. L., & Juyal, P. D. (2016). *Textbook of veterinary parasitology*. India. ICAR.
- Bio-Rad Antibodies. (2017). *ELISA basics guide*. Recuperado de <https://www.bio-rad-antibodies.com/static/2017/an-introduction-to-elisa/elisa-basics-guide.pdf>
- Bolio, M., Figueroa, J., Álvarez, J., Rojas, C., Vega, C., & López Rojas, M. (2015). Examen de laboratorio para parásitos de la sangre. En R. I. Rodríguez Vivas (Ed.), *Técnicas para el diagnóstico de parásitos con importancia en salud pública y veterinaria* (Cap. 4). Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/278243581>

Borchert, A. (1964). *Parasitología Veterinaria*. Zaragoza, España: Editorial Acribia. En línea en *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*.

Brito, A. C., Viana, L. S., Duarte, E. M., Rocha, E. M. M., Fontes, G., & Regis, N. (2000). *Dirofilaria immitis* infection in dogs from Maceió, Alagoas, Northeast region of Brazil. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 52(3), 210-211. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352000000300005>

Carretón, E., & Montoya, J. (2021). *Dirofilariosis cardiopulmonar canina (Heartworm disease): Sintomatología, diagnóstico, tratamiento y control*. *REMEVET*. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/profile/Jose-Alberto-Montoya-Alonso/publication/337113731\\_Dirofilariosis\\_cardiopulmonar\\_canina\\_Heartworm\\_disease\\_sintomatologia\\_diagnostico\\_tratamiento\\_y\\_control/links/5dc5bbbf299bf1a47b241d76/Dirofilariosis-cardiopulmonar-canina-Heartworm-disease-sintomatologia-diagnostico-tratamiento-y-control.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jose-Alberto-Montoya-Alonso/publication/337113731_Dirofilariosis_cardiopulmonar_canina_Heartworm_disease_sintomatologia_diagnostico_tratamiento_y_control/links/5dc5bbbf299bf1a47b241d76/Dirofilariosis-cardiopulmonar-canina-Heartworm-disease-sintomatologia-diagnostico-tratamiento-y-control.pdf)

Carretón, E., Montaya, J., Cordon, Y., Falcón S., Diosdado, A., Gómez, P., Gonzáles, J., Simon, F y Morchón. R. (2020). *Sintomatología, diagnóstico, tratamiento y control de la dirofilariosis*. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Recuperado de [https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/73776/1/Sintomatologia\\_diagnostico\\_tratamiento.pdf](https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/73776/1/Sintomatologia_diagnostico_tratamiento.pdf)

Chocobar, M. L. E., dos Santos Schmidt, E. M., Mendes, Â. J. F., Johnson, P. C. D., Weir, W., & Panarese, R. (2024). Microgeographical variation in *Dirofilaria immitis* prevalence in dogs in suburban and urban areas of Rio de Janeiro, Brazil. *Veterinary Sciences*, 12(1), 3. <https://doi.org/10.3390/vetsci12010003>

Companion Animal Parasite Council. (2020). *Heartworm (Dirofilaria immitis) guidelines*. Companion Animal Parasite Council. <https://capcvet.org/guidelines/heartworm/>

- Fernández, K., & Ayora, P. (2016). *Diagnóstico de dirofilariosis en perros (Canis familiaris) de la ciudad de Guayaquil, a través de tres métodos de laboratorio*. (Tesis de grado) Universidad Nacional de Loja. Ecuador.
- Genchi, C., & Kramer, L. H. (2011). Dirofilarial infections in Europe. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, *11*(10), 1307–1317. <https://doi.org/10.1089/vbz.2010.0247>
- González, M., & Ayora, P. (2022). Diagnóstico de *Dirofilaria immitis* en perros de Guayaquil mediante métodos serológicos. *Revista de Ciencia Animal*, *12*(3), 89–97. Recuperado de: <https://revistas.ug.edu.ec/index.php/recoa/article/view/1709/4017>
- Griffiths, H. J. (1978). *Handbook of veterinary parasitology: Domestic animals of North America*. University of Minnesota Press. Minneapolis, MN, EE. UU
- Guzmán-Vázquez, E. (2004). V. Las pruebas de ELISA. *Gaceta Médica de México*, *140* ( Supl. 3), S49–S52. <https://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2004/gms043o.pdf>
- Hayrapetyan, H., Tran, T., Tellez-Corrales, E., & Madiraju, C. (2023). Enzyme-Linked Immunosorbent Assay: Types and Applications. *Methods in molecular biology*. *2612*, 1–17. [https://doi.org/10.1007/978-1-0716-2903-1\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-0716-2903-1_1)
- Huerga, D. (2024). *Dirofilariosis canina y felina: Qué es y cómo combatirla*. *Cuas Formación Veterinaria*. Recuperado de: <https://cuasveterinaria.es/blog/dirofilariosis-perros-gatos/>
- Ingenasa. (2019). *FILARCHECK Ensayo ELISA para la detección de antígeno de filaria en muestras de suero o plasma*. Madrid, España. Recuperado de: <https://www.goldstandarddiagnostics.es/media/9963/filarcheck.pdf>
- INS. (2013). *Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de Jackson Immuno Research Inc. (2023). ELISA guide: Part 1: Introduction to ELISA, formats*

*and signal amplification*. Secondary Antibody Resource. Recuperado de <https://www.jacksonimmuno.com/secondary-antibody-resource/immuno-techniques/elisa-guide-part-1/>

Jiménez, G., Quintana, D., Rojas, A., Ramírez, J. A., Ramos, A. J., & Díaz, P. (2024). Canine vector-borne parasites in the Galapagos Islands, Ecuador. *Parasites & Vectors*, 17, 65. <https://doi.org/10.1186/s13071-024-06592-z>

Klein, S. L. (2004). Hormonal and immunological mechanisms mediating sex differences in parasite infection. *Parasite Immunology*, 26(6–7), 247–264. <https://doi.org/10.1111/j.0141-9838.2004.00710.x>

Little, S., Saleh, M., Wohltjen, M., & Nagamori, Y. (2018). Detección primaria de *Dirofilaria immitis*: comprensión de la influencia del antígeno bloqueado en el rendimiento de la prueba del gusano del corazón. *Parásitos y vectores*, 11(1), 186. <https://doi.org/10.1186/s13071-018-2736-5>

López, M., Macías, F., Zambrano, D., Fimia, R., & Zambrano, M. (2023). Presencia de *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856) en perros de un albergue del Cantón Sucre, Ecuador. *Neotropical Helminthology*, 17(1), 53–60. <https://doi.org/10.24039/rnh20231711573>

Magnis, S. L., Lorentz, J., (2012). Morphometric analyses of canine blood microfilariae isolated by the modified Knott's technique. *Parasites & Vectors*, 6, 48. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-6-48>

Mena Pérez, R., Tutachá Soria, D., Melchiade Muñoz, J., Dávalos Delgado, C., & Rodríguez-Hidalgo, R. (2024). Seroprevalencia de *Ehrlichia* spp, *Anaplasma* spp, *Borrelia burgdorferi* y *Dirofilaria immitis* en caninos de la ciudad de Guayaquil. *Revista De*

*Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 35(3), e28267. <https://doi.org/10.15381/rivep.v35i3.28267>

Meneses-Mmarcearcel, A., Pérez, C., Morales Monteagudo, A., Martínez del Pino, A., Machado Tugores, Y., Espinosa Broche, R., Castro Hernández, Y., Espinosa Lamadrid, R., Rodríguez Monteagudo, J., China González, R., & Pérez Castro, C. (2004). Incidencia de *Dirofilaria immitis* en perros: Epidemiología, tratamiento y comparación de dos técnicas diagnósticas. *Revista Cubana de Ciencias Veterinarias*, 35(1), 1–13. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/277003535\\_Incidencia\\_de\\_Dirofilaria\\_immitis\\_en\\_perros\\_Epidemiologia\\_tratamiento\\_y\\_comparacion\\_de\\_dos\\_tecnicas\\_diagnosticas](https://www.researchgate.net/publication/277003535_Incidencia_de_Dirofilaria_immitis_en_perros_Epidemiologia_tratamiento_y_comparacion_de_dos_tecnicas_diagnosticas)

Morales-Yáñez, I. M., Valdez-Alarcón, J. J., Méndez-Ramírez, I., De la Rosa-Arana, J. L., Becerril-Flores, M. A., González-Gallardo, R. E., & Torres-Hernández, G. (2024). Serological and parasitological diagnosis of *Dirofilaria immitis* in shelter dogs from northwest Mexico. *Tropical Medicine Reports*, 4(3), 24. <https://www.mdpi.com/2673-6772/4/3/24>

Nelson, R., & Couto, G. (2010). *Medicina interna de pequeños animales*. Cuarta edición. Barcelona – España. Elsevier.

Oiseth, S., Jones, L., & Maza, E. (2025, abril 28). Inmunoensayos. *Lectorio*. <https://www.lectorio.com/es/concepts/inmunoensayos/>

Orejuela, R. (2017). *Dirofilaria en caninos etiología, transmisión y morfología, ciclo de vida, patogenia, signos clínicos, diagnóstico, tratamiento y profilaxis*. (Tesis de grado). Universidad San Luis Gonzaga. Peru.

Ortíz, L., Bravo, J., Sánchez, S., Romero, D., Castañeda, J., & Aguilar, M. (2023).

Dirofilariasis: la enfermedad del gusano del corazón. *Bioagrobiencias*, 16(1), 41–47.

<https://doi.org/10.56369/BAC.4817>

Osorio, A. M. (2006). Ética en la investigación con modelos animales experimentales.

Alternativas y las 3 RS de Russel. Una responsabilidad y un compromiso ético que nos compete a todos. *Revista Colombiana de bioética*, 1(1), 163-183.

Parra, S., Tuarez, K., & Orrala, A. (2024). “PREVALENCIA DE MICROFILAREMIA DE

*Dirofilaria immitis* EN PERROS DOMÉSTICOS DE LA COMUNA OLÓN DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”. *ECOAgropecuaria Revista Científica Ecológica*

*Agropecuaria*, 3(1), 38–46. <https://doi.org/10.53591/recoa.v3i1.1709>

R-Biopharm AG. (2020). *Good ELISA Practice manual*. R-Biopharm. Recuperado de

[https://food.rbiopharm.com/wpcontent/uploads/2021/03/good\\_elisa\\_practice\\_manual\\_en\\_2020-06.pdf](https://food.rbiopharm.com/wpcontent/uploads/2021/03/good_elisa_practice_manual_en_2020-06.pdf)

Ramos, A. J., Jiménez-Uzcátegui, G., Scholl, M. M., Dávalos, D., Yabsley, M. J., & Díaz, P.

(2022). The presence of *Dirofilaria immitis* in domestic dogs on San Cristobal Island, Galapagos. *Pathogens*, 11(11), 1287. <https://doi.org/10.3390/pathogens11111287>

Romero, P. J. (2025). *Prevalencia de Dirofilaria canina (Dirofilaria immitis) mediante dos*

*métodos de diagnóstico* (Tesis de grado). Universidad Politécnica Salesiana, Sede Cuenca, Ecuador.

Sakamoto, S., Putalun, W., Vimolmangkang, S., Phoolcharoen, W., Shoyama, Y., Tanaka,

H., & Morimoto, S. (2018). Enzyme-linked immunosorbent assay for the quantitative/qualitative analysis of plant secondary metabolites. *Journal of natural*

*medicines*, 72(1), 32–42. <https://doi.org/10.1007/s11418-017-1144-z>

- Sánchez Klinge, M. E., Calvo Robayo, P., & Mutis Barreto, C. A. (2011). *Dirofilaria immitis*: una zoonosis presente en el mundo. *Revista De Medicina Veterinaria*, 1(22), 57-68. <https://doi.org/10.19052/mv.560>
- Sánchez, M., Calvo, P., & Mutis, C. (2011). *Dirofilaria immitis*: una zoonosis presente en el mundo. *Revista de Medicina Veterinaria*, (22), 57-68.
- Simbiosis Centro de especialidades veterinarias. (2023). *Dirofilariosis en perros y gatos. El peligroso gusano del corazón*. Recuperado de: <https://www.simbiosisveterinaria.com/blog/propietario-mascota/dirofilariosis-en-perros-y-gatos-el-peligroso-gusano-del-corazon>
- Simón, F., Siles-Lucas, M., Morchón, R., González-Miguel, J., Mellado, I., Carretón, E., & Montoya-Alonso, J. A. (2012). Human and animal dirofilariosis: the emergence of a zoonotic mosaic. *Clinical Microbiology Reviews*, 25(3), 507–544. <https://doi.org/10.1128/CMR.00012-12>
- Tapia, W. (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 dalmatas, Cantón Santo Domingo, provincia Santo Domingo de los Tsáchilas*. (Tesis de grado). Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga, Ecuador.
- Trancoso, T. A. L., Lima, N. D. C., Barbosa, A. S., Leles, D., Fonseca, A. B. M., Labarthe, N. V., Bastos, O. M. P., & Uchôa, C. M. A. (2020). Detección de *Dirofilaria immitis* mediante técnicas microscópicas, serológicas y moleculares en perros de Cabo Frio, RJ, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria*, 29(1), e017219. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612020009>

- Triviño, O. (2022). *Métodos usados en el diagnóstico de Dirofilaria immitis en caninos*. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador.
- University of Al-Mustansiriyah. (2021). *ELISA – Principle, types and applications*. University of Al-Mustansiriyah. [https://www.uomustansiriyah.edu.iq/media/lectures/6/6\\_2021\\_09\\_12%2112\\_01\\_10\\_AM.pdf](https://www.uomustansiriyah.edu.iq/media/lectures/6/6_2021_09_12%2112_01_10_AM.pdf)
- Vera Bravo, B. I., & Vera Santana, G. S. (2022). *Prevalencia de la Dirofilaria immitis en perros de la parroquia Quiroga del cantón Bolívar, provincia de Manabí, 2021*. (Tesis de pregrado), Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Repositorios Latinoamericanos – Universidad de Chile. Chile
- Vieira, A. L., Vieira, M. J., Oliveira, J. M., Simões, A. R., Diez-Baños, P., & Gestal, J. (2014). Prevalence of canine heartworm (*Dirofilaria immitis*) disease in dogs of central Portugal. *Parasite*, 21, 5. <https://doi.org/10.1051/parasite/2014003>
- Walden, H. (2021). *Dirofilariosis cardiopulmonar canina*. MSD Animal Health. Recuperado de: [https://vets.protectourfuturetoo.com/es-es/wpcontent/uploads/sites/287/2022/08/MSD\\_VBD\\_flatwhitepaper\\_FILARIA\\_descargable\\_ES\\_02.09.21.pdf](https://vets.protectourfuturetoo.com/es-es/wpcontent/uploads/sites/287/2022/08/MSD_VBD_flatwhitepaper_FILARIA_descargable_ES_02.09.21.pdf)
- Wang, S., Zhang, N., Zhang, Z., Wang, D., Yao, Z., Zhang, H., Ma, J., Zheng, B., Ren, H., & Liu, S. (2016). Prevalence of *Dirofilaria immitis* infection in dogs in Henan province, central China. Prévalence de l'infection par *Dirofilaria immitis* chez les chiens dans la province du Henan, Chine centrale. *Parasite (Paris, France)*, 23, 43. <https://doi.org/10.1051/parasite/2016054>
- Wolfensohn, S., & Lloyd, M. (2003). *Manual de manejo y bienestar de animales de laboratorio* (3.<sup>a</sup> ed.). Blackwell Publishing Ltd.

Zambrano, A. (2021). *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.* (Tesis de grado). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Ecuador.

## 7. ANEXOS

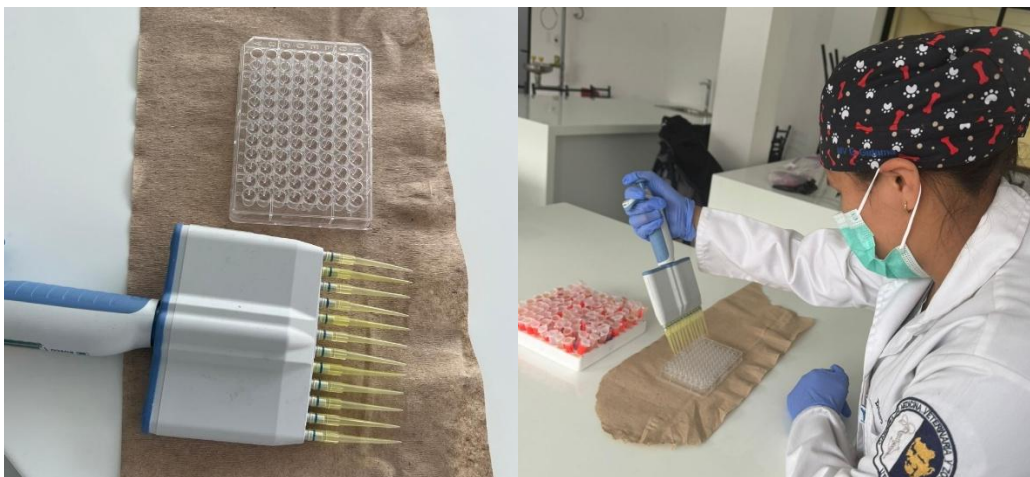
### Anexo 1. *Toma de muestra a pacientes*



### Anexo 2. *Suero sanguíneo en tubos eppendorf*



### Anexo 3. *Elaboración de la técnica de ELISA*





Anexo 4. Tabla de datos clasificados de cada canino

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	MUESTRA	NOMBRE	EDAD	RAZA	SEXO	ESTERILIZADO	PESO	PROVINCIA	CANTÓN	ZONA DE PROCEDENCIA	PRESENCIA DEL VECTO	PATOLOGIAS	PREVALENCIA
2													
3	1	PANTERA	ADULTO	MESTIZO	HEMBRA	SI	5-10 KG	SANTO DOMINGO	LA CONCORDIA	RURAL	SI		NEGATIVO
4	2	LASSIE	ADULTO	MESTIZO	HEMBRA	SI	10-25 KG	SANTO DOMINGO	LA CONCORDIA	RURAL	SI		DUDOSO
5	3	SAMBA	ADULTO	MESTIZO	HEMBRA	SI	5-10 KG	SANTO DOMINGO	LA CONCORDIA	URBANO	SI	ERLICHIA	DUDOSO
6	4	AZUL	GERIÁTRICO	MESTIZO	HEMBRA	SI	< 5 KG	SANTO DOMINGO	LA CONCORDIA	URBANO	SI		NEGATIVO
7	5	PEGGIE	ADULTO	MESTIZO	HEMBRA	SI	10-25 KG	SANTO DOMINGO	LA CONCORDIA	URBANO	SI		NEGATIVO
8	6	PANCHITA	ADULTO	MESTIZO	HEMBRA	SI	< 5 KG	SANTO DOMINGO	LA CONCORDIA	RURAL	SI		NEGATIVO
9	7	OREJA	GERIÁTRICO	MESTIZO	MACHO	SI	10-25 KG	SANTO DOMINGO	LA CONCORDIA	URBANO	SI		NEGATIVO
10	8	RUBERTO	ADULTO	MESTIZO	MACHO	SI	5-10 KG	SANTO DOMINGO	LA CONCORDIA	URBANO	SI		NEGATIVO
11	9	MILAGROS	ADULTO	MESTIZO	HEMBRA	NO	10-25 KG	SANTO DOMINGO	LA CONCORDIA	RURAL	SI		NEGATIVO
12	10	TRUCHITA	ADULTO	MESTIZO	HEMBRA	SI	< 5 KG	SANTO DOMINGO	LA CONCORDIA	RURAL	SI	ERLICHIA	NEGATIVO
13	11	MARAVILLA	ADULTO	MESTIZO	HEMBRA	SI	10-25 KG	SANTO DOMINGO	LA CONCORDIA	URBANO	SI		NEGATIVO
14	12	RUBIA	ADULTO	MESTIZO	HEMBRA	NO	5-10 KG	SANTO DOMINGO	LA CONCORDIA	URBANO	SI		NEGATIVO
15	13	LOBO	ADULTO	MESTIZO	MACHO	SI	5-10 KG	SANTO DOMINGO	LA CONCORDIA	RURAL	SI		NEGATIVO