

ECOAgropecuaria

Revista Científica Ecológica Agropecuaria RECOA

"PREVALENCIA DE MICROFILAREMIA DE *Dirofilaria immitis* EN PERROS DOMÉSTICOS DE LA COMUNA OLÓN DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA"

"PREVALENCE OF *Dirofilaria immitis* MICROFILAREMIA IN DOMESTIC DOGS IN THE OLON COMMUNE OF SANTA ELENA PROVINCE"

Kleiner Agustín Tuarez Villón¹ ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6372-4458>

Angela Estefanía Orrala Mendoza¹ ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2456-1059>

Gabriela Parra-Guayasamin¹ ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2410-7999>

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad de Guayaquil

*Autor de correspondencia: sandra.parrag@ug.edu.ec

Recibido: 16 marzo 2024 **Aprobado:** 26 junio 2024 **Publicado:** 30 junio 2024

RESUMEN

La Dirofilariasis es una patología transmitida por el nemátodo *Dirofilaria immitis*, los vectores que ayudan a su transmisión son los mosquitos *Culex*, *Aedes*, *Anopheles* o *Mansonia*. Se encontró con este estudio la prevalencia de microfilarias en perros domésticos, por medio de un muestreo dirigido, se recogieron muestras de sangre de 30 perros, estas fueron procesadas mediante la técnica de identificación microscópica de microfilarias denominada "técnica de Knott", se obtuvo 10 casos positivos, estableciendo una prevalencia del 33.3%. Los datos obtenidos se procesaron por la prueba paramétrica de Chi Cuadrado, mediante el software SPSS, dando como resultado que la variable desparasitación (interna) presentó datos estadísticamente significativos, demostrando que existe relación entre la variable y la presencia de microfilarias en circulación sanguínea de perros domésticos, sino más bien de la periodicidad de desparasitación que se le brinde a la mascota.

Palabras Clave: Dirofilariasis, microfilarias, técnica de Knott, diagnóstico

ABSTRACT

Dirofilariasis is a pathology transmitted by the nematode *Dirofilaria immitis*, the vectors that help its transmission are *Culex*, *Aedes*, *Anopheles* or *Mansonia* mosquitoes. With this study, the prevalence of microfilariae in domestic dogs was found, through targeted sampling, blood samples were collected from 30 dogs, these were processed using the microscopic identification technique of microfilariae called "Knott's technique", 10 were obtained. positive cases, establishing a prevalence of 33.3%. The data obtained were processed by the parametric Chi Square test, using the SPSS software, resulting in the deworming variable (internal) presenting statistically significant data, demonstrating that there is a relationship between the variable and the presence of microfilariae in the blood circulation of dogs. domestic, but rather the frequency of deworming given to the pet.



Es un artículo de acceso abierto con licencia Creative Commons de Reconocimiento-NoComercial-Compartir Igual 4.0 Internacional, lo que permite copiar, distribuir, exhibir y representar la obra y hacer obras derivadas para fines no comerciales y de revistas de OPEN JOURNAL SYSTEMS (OJS).

ECOAgropecuaria

Revista Científica Ecológica Agropecuaria RECOA

Key words: Dirofilariasis, microfilariae, Knott's technique, diagnosis.

INTRODUCCIÓN

Dirofilaria immitis, un nematodo parásitario capaz de infectar a cánidos domésticos y salvajes, tanto como a otros mamíferos incluyendo humanos, es una enfermedad que se relaciona directamente con áreas tropicales y subtropicales del globo. Los mosquitos *Culex*, *Aedes* y *Anopheles* son los vectores que transmiten la enfermedad, el perro es el principal reservorio y hospedador definitivo, mostrando signos clínicos en caso de estar contagiados de 6 a 6 meses a 1 año después. Es una enfermedad causada por un nemátodo sanguíneo, perteneciente al género *Dirofilaria* siendo sus principales especies: *Dirofilaria repens* y *Dirofilaria immitis*. Se encuentra además las microfilarias que son las larvas migratorias del parásito adulto de *Dirofilaria immitis*, que en su fase adulta se alojarán en el corazón, pulmones, siendo los parásitos hembras las que producen las larvas (Cazaux *et al.*, 2019; Granda & Rivas, 2021; Romero *et al.*, 2019).

Se ejecutó un estudio en el que se tomó sangre de 30 perros en casa club vía a la costa de Guayaquil, con una prevalencia del 0% de microfilaria. En "Animalopolis", tomando como muestreo 100 perros que acudieron a consultas generales, se obtuvo, 6 casos positivos, con una prevalencia de la patología del 6% (Burbano y Tobar, 2023; Moncayo, 2018). Se realizó un análisis de prevalencia de *Dirofilariasis* en un cantón de Bolívar, se tomó 64 muestras de sangre de perros, se analizó mediante una prueba de gota gruesa, de los cuales se destacaron 11 casos positivos, representando una prevalencia de 17.19% (Vera & Vera, 2022). Además, en estudios realizados en Guayaquil, Parroquia Ximena, se encontró una prevalencia del 0% (López y Macías, 2022). En el interior del mosquito se efectúa su ciclo, alojando las larvas (microfilaria) dentro del organismo, para posteriormente infectar a otros

organismos susceptibles, se encuentran en territorios templados tropicales y subtropicales (Granda & Rivas, 2021; Romero *et al.*, 2019; Julca, 2020; Zambrano, 2021).

La microfilaria tiene un ciclo de 7 a 9 meses, inicia cuando el mosquito se alimenta de sangre de un huésped que tenga microfilarias, estas migran al intestino, medio del culicido y a los túbulos de Malpighi dentro del citoplasma de las células primarias permaneciendo allí cerca de 5 días siendo larva de estadio 1 (L1), para luego regresar al lumen de los túbulos de Malpighi donde se localizan durante 10 días para desarrollarse en larva de estadio 2 (L2). Despues de 13 días de haber infectado el culicido se dirige a la probóscide y aquí se desarrolla L3 (L3) la larva infecciosa. Las larvas en estadio L3 demoran de 9 a 12 días para formar el estadio L4 que se aloja en fibras musculares. A los 50 o 70 días que tardan para llegar a su estadio final, migran a músculos, venas que van a dirección del corazón. Así cuando L4 llega a los pulmones cuando llega al quinto estadio (adultos inmaduros), pasan a las arterias y llega al ventrículo derecho, atrio derecho, vena cava y arteria principal pulmonar (Burbano & Tobar, 2023).

En la Dirofilariasis se necesita de dos hospedadores, el primero como huésped vertebrado final que servirá como reservorio y un huésped intermediario que servirá para la transmisión, conocido también como portador biológico debido a que dentro las larvas L1 se convierten en L3. El principal reservorio es el perro, sin embargo también se considera reservorio a otros cánidos domésticos y silvestres (Araujo & Vizueta, 2021).

La signología depende de la gravedad de la infección, el tiempo en el que ha estado expuesto, donde se ubica la filaria, cantidad de daños causados al corazón y otros órganos. La manifestación clínica de sintomatología será relativo a la carga parasitaria adulta, tiempo de infestación e interacción del huésped-parásito,



Es un artículo de acceso abierto con licencia Creative Commons de Reconocimiento-NoComercial-Compartir Igual 4.0 Internacional, lo que permite copiar, distribuir, exhibir y representar la obra y hacer obras derivadas para fines no comerciales y de revistas de OPEN JOURNAL SYSTEMS (OJS).

ECOAgropecuaria

Revista Científica Ecológica Agropecuaria RECOA

cabe recalcar que en un inicio la infección posee una sinología subclínica o no presenta, solo se evidencia cuando la enfermedad está en etapas avanzadas, viéndose notorio clínicamente después de varios años de la infección inicial (Cazaux et al., 2019; Noack et al., 2021). Los signos clínicos van de acuerdo al daño que generan los parásitos adultos y la cantidad de microfilarias que circulan en sangre. alteración renal, hipertensión pulmonar, daño endotelial en arterias del pulmón, neumonitis alérgica e incluso causar daño sistemático. Además, podemos encontrar crepitaciones respiratorias, tos, intolerancia a los ejercicios, disnea en perros que son positivos a *Dirofilaria* en una fase ya avanzada o moderada (Burbano y Tobar, 2023).

El diagnóstico se hizo mediante la técnica de Knott, la finalidad de la técnica es identificar mediante microscopia la presencia de microfilarias en el torrente sanguíneo, más que todo cuando la densidad poblacional de los vermes es escasa (Triviño, 2022; Panarese et al., 2020).

Existen otras pruebas diagnósticas para las microfilarias como el test de Woo y la observación directa en sangre. Para el diagnóstico de dirofilariasis tenemos la detección de antígenos es una prueba inmunocromatográfica y ELISA, son altamente específicas y sensibles por lo que no suelen ser frecuentes los falsos positivos. Los falsos negativos se han presentado en perros infectados que poseen parásitos machos o hembras inmaduras. La técnica de inmunocromatográfica detecta antígenos para *Dirofilaria immitis* el más usado es SNAP 4Dx Plus (Panarese et al., 2020; Granda & Rivas, 2021).

El tratamiento se basa en la eliminación de microfilarias, bacteria *Wolbachia* y parásitos adultos, siendo la melarsomina el medicamento de preferencia (Bastidas, 2019; Recalde, 2017, Dantas et al., 2023). Es difícil plantear un protocolo de terapéutica específica por las complicaciones que se pueden generar por la muerte de los parásitos dentro del hospedador,

se debe clasificar el tratamiento dependiendo de que tipo necesita, entre los que se encuentran los adulticida, microfilaricida o preventiva. Así mismo Mayorga (2019) expone que se debe realizar un tratamiento adulticida, en base a melarsomina en dosis de 2.2 miligramos por kilogramo de peso vivo por vía intramuscular cada 24 horas, repitiendo la dosis en 30 días posteriores en pacientes clase 2 dos y 3 tres. Mientras que el tratamiento microfilaricida se realiza en base a la aplicación de ivermectina vía oral (60 microgramos por kilogramo de peso) o milbemicina 1 miligramo por kilogramo vía oral, mensualmente durante diez meses (Dantas et al., 2023; Prichard, 2021).

El desarrollo del presente trabajo pretendió contribuir en los estudios que se realizan a nivel nacional esto permitirá a los profesionales de salud pública identificar geográficamente la enfermedad en áreas de alto riesgo en los cuales posteriormente podrán desarrollar estrategias de prevención y control. El Ecuador, posee las características necesarias para la proliferación de los mosquitos, teniendo la presencia de la Dirofilariasis en diversas zonas del país, especialmente en los territorios templados tropicales y subtropicales, por lo que, se planteó como hipótesis que, existe la presencia de microfilarias en los perros domésticos en la comuna Olón de la provincia de Santa Elena. Por lo cual el objetivo principal de este estudio fue determinar la prevalencia de microfilaremia de *Dirofilaria immitis* mediante la técnica de identificación microscópica denominada “técnica de Knott” en perros domésticos de la comuna Olón de la provincia de Santa Elena, el cual posee un clima propicio para el desarrollo de vectores del género *Culex*, *Aedes* y *Anopheles*, sumándole a esto el poco conocimiento que tiene los habitantes sobre esta enfermedad y las medidas de prevención de esta en los perros.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realiza en la comuna Olón, ubicada al norte del cantón Santa Elena, provincia de



Es un artículo de acceso abierto con licencia Creative Commons de Reconocimiento-NoComercial-Compartir Igual 4.0 Internacional, lo que permite copiar, distribuir, exhibir y representar la obra y hacer obras derivadas para fines no comerciales y de revistas de OPEN JOURNAL SYSTEMS (OJS).

ECOAgropecuaria

Revista Científica Ecológica Agropecuaria RECOA

Santa Elena, República del Ecuador. Este estudio es una investigación de campo, no experimental, transversal, descriptiva, cuantitativa, analítico. La población y muestra usada fue calculada mediante el software Working in Epidemiology con un nivel de confianza del 95%, y un error aceptado del 5% y se consideró una prevalencia mínima esperada de 1.67% reportada por Granda & Rivas, (2021), como resultado obtuvimos una muestra de 26 perros para el muestreo, con el único criterio de inclusión que sean perros mayores a dos años. La recopilación de información, se realizaron preguntas al dueño del perro y se llenaron datos tales como: nombre, edad, sexo, que alimentos consume, condición fisiológica, desparasitación externa e interna del paciente y signos clínicos. Se seleccionaron los perros domésticos a muestrear de forma dirigida. La muestra fue tomada de la vena cefálica, 2 ml de sangre en tubos con anticoagulantes EDTA, se transportó la muestra hacia el laboratorio donde se analizó con la técnica de Knott para identificar microfilarias. Para realizar la técnica de Knott se deja la muestra de sangre en los tubos EDTA, fuera de refrigeración aproximadamente ocho minutos para llevarla a temperatura ambiente. Se combina 1ml de sangre con 9 ml de formol concentrado a 2%, centrifugamos la mezcla por 5 minutos a 1500 rpm, eliminamos el sobrenadante y colocamos una gota de azul de metileno en los tubos cónicos, realizando la homogenización de los componentes. Se extrae una gota de la muestra homogenizada para colocarla en el portaobjetos, se cubre con un cubreobjetos para la observación en el microscopio en objetivos de 40 x. El análisis estadístico se hizo con un método porcentual de distribución de frecuencias por medio de la prueba de Chi Cuadrado de Pearson, con el programa de IBM SPSS versión 26.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1. Prevalencia de microfilarias en la comuna Olón de la provincia de Santa Elena.

N	POSITIVO		NEGATIVO	
	Frecuencia porcentual casos (+)	n	Frecuencia porcentual casos (-)	
10	33,3%	20	66,7%	

En la Tabla 1, se observa la prevalencia de microfilarias de *Dirofilaria immitis* en la muestra poblacional de 30 perros domésticos, 10 perros fueron positivos (33.3%) y 20 negativos (66.7%). A diferencia de la investigación realizada a 30 perros en la urbanización Casa Club, Guayaquil por Burbano y Tobar (2023) en el que se determinó una prevalencia del 0% de microfilarias por la técnica de Knott y Woo. Al igual, en el estudio de Bravo y Macay (2023) encuentran una prevalencia del 0% en el cantón de Durán.

Tabla 2. Distribución de casos positivos y negativos encontrados en hembras y machos con *Microfilaria* en la comuna Olón de la provincia de Santa Elena.

Sexo	Casos (+)	Frecuencia porcentual	Casos (-)	Frecuencia porcentual	Total
Macho	5	33,3 %	10	66,67 %	15
Hembra	5	33,3 %	10	66,67 %	15
Total	10	33,3 %	20	66,6 %	30

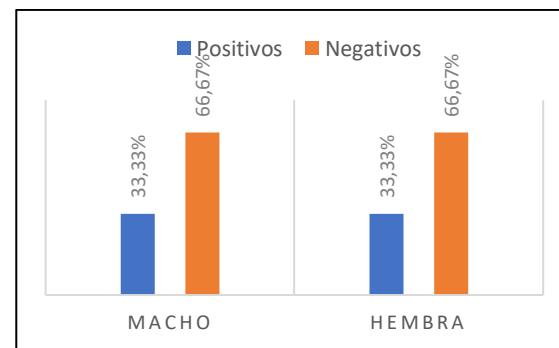


Gráfico 1. Representación gráfica de perros positivos y negativos según su sexo a



Es un artículo de acceso abierto con licencia Creative Commons de Reconocimiento-NoComercial-Compartir Igual 4.0 Internacional, lo que permite copiar, distribuir, exhibir y representar la obra y hacer obras derivadas para fines no comerciales y de revistas de OPEN JOURNAL SYSTEMS (OJS).

ECOAgropecuaria

Revista Científica Ecológica Agropecuaria RECOA

Microfilaria en la comuna Olón de la provincia de Santa Elena.

En la Tabla 2, Gráfico 1 se encuentra el análisis en función de las variables sexo y la frecuencia de microfilarias de *Dirofilaria immitis* en los perros muestreados, dando resultados positivos en perros domésticos: machos en un 33,3% (5/15) y hembras 16.7% (5/15).

Se estableció que no hay existencia de una relación entre la presencia de microfilarias y el sexo, pese a esto se reporta una frecuencia de casos positivos de 33,33% (5/15) en machos y 33,33 % hembras (5/15), que contrastan con otros estudios realizados donde la presencia de microfilarias en perros sean machos o hembras es del 0% (Burbano y Tobar, 2023; Bravo y Macay, 2023).

Tabla 3. Distribución de perros positivos y negativos a Microfilaria de *Dirofilaria immitis* según la edad (años).

Edad (años)	Casos (+)	Frecuencia porcentual	Casos (-)	Frecuencia porcentual	Total
2 a 5	9	36 %	16	64 %	25
6 a 9	1	33,3 %	2	66,67 %	3
10 a 13	0	0 %	2	100 %	2
Total	10	33,3 %	20	66,7 %	30

*Nota: (p≥0.05)

En la Tabla 3, se puede evidenciar el análisis de frecuencia entre la edad (años) y la presencia de casos positivos y negativos de microfilarias de *Dirofilaria immitis*, dando como resultados que los perros domésticos entre 2 a 5 años fueron positivos en un 36% (9/25), de 6 a 9 años un 33,33% (1/3) y de 10 a 13 años 0% (0/2).

De acuerdo a la raza se encontró una frecuencia de casos positivos en un 33.3% (10/30) en perros mestizo, pero Recalde (2017) evidencio 9 casos positivos en una frecuencia porcentual de 81.82%. De 2 a 5 años, lo que se referencia en base al trabajo realizado por Granda & Rivas (2021) quienes encontraron un caso positivo

dentro de la edad de 2 a 4 años, representado en un 3.33% del total de la población muestreada. Vera & Vera (2022) hace referencia a la variable, debido a que encontró casos representados en un 27.27% que abarca un rango de edad hasta los 3 años. De igual forma se presentó una frecuencia de 33,3% (1/3) en perros de edad entre 6 a 9 años correspondiente a un caso positivo de microfilaremia. De forma similar Recalde (2017) encontró un caso positivo en el grupo etario de 5 a 10 años.

Tabla 4. Distribución de perros positivos y negativos a Microfilaria de *Dirofilaria immitis* según la desparasitación.

Desparasitación interna	Casos (+)	Frecuencia porcentual	Casos (-)	Frecuencia porcentual	Total
Anual	3	100 %	0	0 %	3
Semestral	7	30,43 %	16	69,57 %	23
Trimestral	0	0 %	4	100 %	4
Total	10	33,3 %	20	66,6 %	30

Desparasitación externa	Casos (+)	Frecuencia porcentual	Casos (-)	Frecuencia porcentual	Total
Anual	6	50 %	6	50 %	12
Semestral	4	28,57 %	10	71,43 %	14
Trimestral	0	0 %	4	100 %	4
Total	10	33,3 %	20	66,6 %	30

En la Tabla 4, se puede evidenciar que la frecuencia de desparasitación y la presencia de microfilarias de *Dirofilaria immitis*, donde, la periodicidad en la desparasitación anual representa el 50% (6/12) y de semestral (cada 6 meses) representa el 28,57% (4/14), modo trimestral (cada 3 meses) en un 0% (0/4). Al contrario, Burbano y Tobar (2023) tiene una frecuencia de 73,3% de desparasitación cada 3 meses, el 16,6% anualmente e incluso el 3,33% cada 15 días, esto nos podría indicar la importancia de la desparasitación en el control de microfilarias.



Es un artículo de acceso abierto con licencia Creative Commons de Reconocimiento-NoComercial-Compartir Igual 4.0 Internacional, lo que permite copiar, distribuir, exhibir y representar la obra y hacer obras derivadas para fines no comerciales y de revistas de OPEN JOURNAL SYSTEMS (OJS).

ECOAgropecuaria

Revista Científica Ecológica Agropecuaria RECOA

Tabla 5. Distribución de perros positivos y negativos a Microfilaria de *Dirofilaria immitis* según los signos clínicos.

Signos	Casos (+)	Frecuencia porcentual	Casos (-)	Frecuencia porcentual	Total
Letargia + tos	0	0%	2	100%	2
Letargia + intolerancia al ejercicio	2	50%	2	50%	4
Letargia + pérdida de peso	4	30,77%	9	69,23%	13
Tos + Intolerancia al ejercicio	0	0%	1	100%	1
Tos + pérdida de peso	0	0%	1	100%	1
Intolerancia al ejercicio + pérdida de peso	0	0%	0	0%	0
Signos múltiples (más de 2 signos)	4	44,44%	5	55,56%	9
TOTAL	10		20		30

*Nota: ($p \geq 0.05$)



Gráfico 2. Representación gráfica de perros positivos y negativos a Microfilaria de *Dirofilaria immitis* según los signos clínicos.

En la Tabla 5, Gráfico 2, se puede evidenciar el análisis de frecuencias entre signos y la presencia de casos positivos de microfilarias de *Dirofilaria immitis*, dando como resultados perros domésticos positivos con sinología de: letargia + tos en un 0% (0/2), letargia + intolerancia al ejercicio de 50% (2/4), letargia + pérdida de peso en un 30,77% (4/13). Además, en tos + intolerancia al ejercicio, tos + pérdida de peso, intolerancia al ejercicio + pérdida de peso en un 0%. Finalmente se encontró un 44,

44% (4/9) en sinología múltiple (más de 2 signos).

En nuestro estudio la única asociación estadística se encontró con la variable desparasitación externa y no hay asociación estadística con edad, sexo, signos clínicos, etc. En un estudio se encontró que las variables como edad, sexo y raza no tienen ninguna relación, los datos son independientes uno del otro, así mismo los casos positivos a microfilaria de *Dirofilaria immitis* no tienen dependencia con las variables antes mencionadas (Mayorga; 2019).

En lo que respecta a la sinología, una gran mayoría de la población estudiada resultó ser asintomática. Los animales no siempre presentan sintomatología debido a que depende de la severidad de la enfermedad, ubicación de las filarias y el tiempo que ha estado presente. Tal como lo indica Zambrano (2021) inicialmente los pacientes no manifiestan síntomas sobre todo en fases de incubación.

CONCLUSIONES

La prevalencia de microfilaria de *Dirofilaria immitis* de los perros domésticos muestreados durante el período de investigación fue de 33.3%, diagnosticado por medio de la técnica de Knott.

De acuerdo a casos positivos encontrados en esta investigación con perros domésticos positivos en la edad entre dos a cinco años con microfilarias de *Dirofilaria immitis*, por lo tanto, amerita recomendar; realizar un diagnóstico con perros no domésticos y que se encuentren creciendo en las calles.

Conflicto de intereses: Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución de los autores: Kleiner Tuarez Villón, Angela Orrala Mendoza y Gabriela Parra Guayasamín en el desarrollo del trabajo, actualización y redacción del artículo científico.



Es un artículo de acceso abierto con licencia Creative Commons de Reconocimiento-NoComercial-Compartir Igual 4.0 Internacional, lo que permite copiar, distribuir, exhibir y representar la obra y hacer obras derivadas para fines no comerciales y de revistas de OPEN JOURNAL SYSTEMS (OJS).

ECOAgropecuaria

Revista Científica Ecológica Agropecuaria RECOA

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araujo, I., & Vizueta, J. (2021). Prevalencia de microfilarias en perros de las ciudadelas Mapasingue y Santa Cecilia de la ciudad de Guayaquil. [Trabajo de Titulación previo a la obtención del título Médico Veterinario Zootecnista]. Universidad de Guayaquil
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/55373>
- Bastidas, S. (2019). Determinación de dirofilariasis canina en cinco refugios de los valles de Quito. [Trabajo de titulación previo a la obtención del Título de Médico Veterinario y Zootecnista]. Universidad Central del Ecuador.
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/19319>
- Bravo, D., Parreira, R., Almeida, A., Calado, M., Blanco, J., Serrano, F., Pérez, J., Sánchez, J., Pinto, J., Reina, D., & Frontera, E. (2016). *Culex pipiens* as a potential vector for transmission of *Dirofilaria immitis* and other unclassified Filarioidea in Southwest Spain. *Veterinary Parasitology*, 223, 173–180. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2016.04.030>
- Bravo, C. & Macay, R. (2023). Prevalencia de *Dirofilaria immitis* en *Canis lupus familiaris* del cantón Durán, provincia del Guayas, Ecuador. [Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Médico Veterinario] Universidad de Guayaquil.
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/70699>
- Burbano, C & Tobar, A. (2023). Prevalencia de microfilarias de *Dirofilaria immitis* en la población canina de la urbanización Casa Club en Guayaquil, Ecuador. [Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Médico Veterinario Zootecnista]. Universidad de Guayaquil.
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/67349>
- Cazaux, N., Meder, A. R., Calvo, C., Bertoldi, G., Miguel, C., & Harfield, L. (2019). *Dirofilariasis canina*: una parasitosis emergente favorecida por el cambio climático. *Ciencia Veterinaria*, 21, 69–80.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.19137/cienvet-201921105>
- Dantas-Torres, F., Ketzis, J., Pérez Tort, G., Mihalca, A. D., Baneth, G., Otranto, D., Watanabe, M., Linh, B. K., Inpankaew, T., Borrás, P., Arumugam, S., Penzhorn, B. L., Ybañez, A. P., Irwin, P., & Traub, R. J. (2023). Heartworm adulticide treatment: a tropical perspective. *Parasites & vectors*, 16(1), 148. <https://doi.org/10.1186/s13071-023-05690-8>
- Granda, C., & Rivas, M. (2021). Prevalencia de *Dirofilaria immitis* en perros de las ciudadelas Santa Cecilia y Mapasingue de la ciudad de Guayaquil [Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Médico Veterinario]. Universidad de Guayaquil.
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/52910>
- Julca, L. A. (2020). Prevalencia de enfermedades transmitidas por vectores en perros domésticos de zonas rurales del departamento de Tumbes [Tesis de grado]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
<https://hdl.handle.net/20.500.12672/15527>
- López, J. (2020). Métodos diagnósticos, prevención y control de la *Dirofilaria immitis* en caninos [Trabajo de grado]. Universidad Cooperativa de Colombia.
<https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/20239>
- Macías, F., & Zambrano, D. (2021). Prevalencia del Gusano Del Corazón (*Dirofilaria immitis*) Diagnosticada por el Método de Gota Gruesa del Albergue el Perro Feliz del Cantón Sucre. [Trabajo de Titulación previo a la obtención del Título de Médico Veterinario]. Escuela



Es un artículo de acceso abierto con licencia Creative Commons de Reconocimiento-NoComercial-Compartir Igual 4.0 Internacional, lo que permite copiar, distribuir, exhibir y representar la obra y hacer obras derivadas para fines no comerciales y de revistas de OPEN JOURNAL SYSTEMS (OJS).

ECOAgropecuaria

Revista Científica Ecológica Agropecuaria RECOA

- Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. <http://repositorio.espm.edu.ec/handle/42000/1617>
- Mayorga, D. (2019). Prevalencia de *Dirofilaria immitis* en perros atendidos en el GAD de Durán. [Trabajo de Titulación previo a la obtención del Título de Médico Veterinario Zootecnista]. Universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/39280>
- Moncayo, K. (2018). Prevalencia de *Microfilaria* spp. en *Canis lupus* familiaris atendidos en Animalopolis Hospital Clínica Veterinaria. [Trabajo de Titulación previo a la obtención del Título de Médico Veterinario Zootecnista]. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/11474>
- Noack, S., Harrington, J., Carithers, D. S., Kaminsky, R., & Selzer, P. M. (2021). Heartworm disease - Overview, intervention, and industry perspective. International journal for parasitology. Drugs and drug resistance, 16, 65–89. <https://doi.org/10.1016/j.ijpddr.2021.03.004>
- Panarese, R., Iatta, R., Mendoza-Roldan, J. A., Szlosek, D., Braff, J., Liu, J., Beugnet, F., Dantas-Torres, F., Beall, M. J., & Otranto, D. (2020). Comparison of Diagnostic Tools for the Detection of *Dirofilaria immitis* Infection in Dogs. Pathogens (Basel, Switzerland), 9(6), 499. <https://doi.org/10.3390/pathogens9060499>
- Palacios, M. (2022). Determinación de microfilaria en *Canis lupus* familiaris través del método de microcapilar y observación directa en sangre en parroquia Chacras [Trabajo de titulación]. Universidad Técnica de Machala. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/18502>
- Prichard, R. K. (2021). Macrocyclic lactone resistance in *Dirofilaria immitis*: risks for prevention of heartworm disease. International Journal for Parasitology, 51(13–14), 1121–1132. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2021.08.006>
- Recalde, A. (2017). Prevalencia de microfilarias en *Canis lupus* familiaris que se atienden en la Clínica Veterinaria Animals Inc. Trabajo de Titulación previo a la obtención del Título de Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/9128>
- Romero, P., García, E., Santos, C., Pineda, B., Olivar, G., Hernández, P., & Ponce, J. (2019). Prevalencia de *Dirofilaria immitis* en caninos domésticos de dos municipios del trópico de Guerrero, México. Abanico Veterinario, 9, 1–11. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21929/abavet2019.915>
- Triviño, O. (2022). Métodos usados en el diagnóstico de *Dirofilaria immitis* en caninos [Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Médico Veterinario]. Universidad Técnica de Babahoyo. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/11427/E-UTB-FACIAG-MVZ-000105.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vera, B., & Vera, G. (2022). Prevalencia de La *Dirofilaria immitis* en Perros de La Parroquia Quiroga del Cantón Bolívar, 2021 [Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Médico Veterinario]. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. https://repositorio.espm.edu.ec/bitstream/42000/1766/1/TIC_MV04D.pdf



ECOAgropecuaria

Revista Científica Ecológica Agropecuaria RECOA

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 [Trabajo de Titulación previo a la obtención del Título de Médico Veterinario Zootecnista]. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/17216>



Es un artículo de acceso abierto con licencia Creative Commons de Reconocimiento-NoComercial-Compartir Igual 4.0 Internacional, lo que permite copiar, distribuir, exhibir y representar la obra y hacer obras derivadas para fines no comerciales y de revistas de OPEN JOURNAL SYSTEMS (OJS).