

DOI: <https://doi.org/10.56124/allpa.v9i17.0146>

## Prevalencia de *Dirofilaria immitis* en perros (*Canis lupus familiaris*)

### Prevalence of *Dirofilaria immitis* in dogs (*Canis lupus familiaris*)

Castro-Mendoza Silvia Melina <sup>1</sup>; Cerón-Cedeño Nahomy Elizabeth <sup>2</sup>;

Campoano-Marcillo Gustavo Adolfo <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Calceta, Ecuador.  
Correo: silvia.castro.41@espam.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-6509-0387>.

<sup>2</sup> Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Calceta, Ecuador.  
Correo: nahomy.ceron.41@espam.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-0120-9558>.

<sup>3</sup> Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Calceta, Ecuador.  
Correo: gustavo.campoano@espam.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8969-2856>.

#### Resumen

La dirofilariosis canina causada por *Dirofilaria immitis* representa una zoonosis de relevancia mundial que afecta tanto la salud animal como la humana, en el marco del enfoque "Una Salud". El objetivo de esta revisión narrativa fue analizar la prevalencia de la infección en perros y su impacto en la salud pública, considerando la variabilidad geográfica, los factores de riesgo asociados y la evolución de los métodos diagnósticos. La metodología se basó en la búsqueda y análisis crítico de literatura científica publicada en bases de datos especializadas, con énfasis en estudios epidemiológicos recientes que reportan prevalencia, técnicas diagnósticas y factores condicionantes. Los resultados evidencian una prevalencia variable a nivel global, con valores que fluctúan entre 1,7 % y 58,9 %, influenciada principalmente por el clima, la movilidad animal, la edad y prácticas de manejo. Asimismo, se identificaron discrepancias relevantes entre pruebas diagnósticas, lo que limita la comparación directa de estudios y subraya la necesidad de protocolos estandarizados. Se concluye que la dirofilariosis canina continúa siendo un desafío sanitario, cuya magnitud requiere un abordaje integral que combine vigilancia epidemiológica, diagnóstico oportuno y prevención adaptada a contextos locales. Además, se recomienda el desarrollo de investigaciones que incorporen herramientas moleculares y consideren el efecto del cambio climático para anticipar escenarios de riesgo y mejorar las estrategias de control.

**Palabras clave:** Diagnóstico veterinario; enfermedades parasitarias; prevalencia; una salud; zoonosis.

#### Abstract

Canine dirofilariasis, caused by *Dirofilaria immitis*, is a globally significant zoonosis affecting both animal and human health, within the framework of the One Health approach. The objective of this narrative review was to analyze the prevalence of the infection in dogs and its impact on public health, considering geographical variability, associated risk factors, and the evolution of diagnostic methods. The methodology was based on a search and critical analysis of scientific literature published in specialized databases, with an emphasis on recent epidemiological studies reporting prevalence, diagnostic techniques, and contributing factors. The results show a variable prevalence globally, with values ranging from 1.7% to 58.9%, influenced primarily by climate, animal mobility, age, and management practices. Furthermore, significant discrepancies were identified between diagnostic tests, limiting direct comparisons between studies and highlighting the need for standardized protocols. It is concluded that canine dirofilariasis continues to be a health challenge, the magnitude of which requires a comprehensive approach that combines epidemiological surveillance, timely diagnosis and prevention adapted to local contexts. Furthermore, research incorporating molecular tools and considering the impact of climate change is recommended to anticipate risk scenarios and improve control strategies.

**Keywords:** Veterinary diagnosis; parasitic diseases; prevalence; one health; zoonoses.

106

**Fecha de recepción:** 07 de octubre de 2025; **Fecha de aceptación:** 15 de diciembre de 2025; **Fecha de publicación:** 09 de enero del 2026.



## 1. Introducción

La filariosis canina es la enfermedad que da nombre a la infestación por el parásito *Dirofilaria* en perros, también conocida como dirofilariasis, verminosis cardíaca, enfermedad por gusanos cardíacos, enfermedad por gusano en el corazón (Ye, 2024). En el mundo existen dos especies de *Dirofilaria* de interés para la medicina humana y veterinaria *Dirofilaria repens* (*D. repens*) y *Dirofilaria immitis* (*DI*) (Hattendorf y Lühken, 2025).

La *D. repens* es una enfermedad presente en Europa, África y Asia; por su parte la *D. immitis* gusano del corazón presente en mamíferos, principalmente carnívoros y primates: perros, gatos zorros, coyotes, hurones, y leones marinos (Alsarraf et al., 2021). Los caninos portadores, sirven como reservorio del parásito, condición que facilita su transmisión a otros huéspedes, que incluye a los seres humanos, lo que tiene relevancia en la salud pública (Prichard, 2021).

Conforme a Esteban et al. (2020) la infección por *Dirofilaria immitis* en caninos, presenta una distribución cosmopolita, con una marcada incidencia en áreas costeras, favorecidas

con las condiciones climáticas cálidas y húmedas propicias para la proliferación de vectores. Por otra parte, Muñoz et al. (2020) reportan que se ha observado un resurgimiento de esta infección en localidades previamente no reportadas. Según Tintel (2023) en Ecuador, ha sido documentada en diversas áreas del territorio nacional y se ha identificado disparidades en la prevalencia de la infección en distintas regiones del país.

La microfilaria (etapa temprana de vida de las filarias) circula por el torrente sanguíneo, pero no puede desarrollar gusanos adultos sin pasar por un huésped intermediario y trasmisor, “el mosquito” hematófago que pertenecen al Phylum Arthropoda, familia Culicidae (McCrea et al., 2021). También Younes et al., (2021), reporta los géneros: *Aedes*, *Anopheles*, *Culex* y *Taeniohynchus*. La familia tiene 3.000 especies que incluyen 34 géneros, receptivos como hospedadores intermediarios y vectores biológicos de *D. immitis* (Joseph, 2025). De acuerdo con Todorovic y McKay (2020) para que ocurra su ciclo biológico en el mosquito, es necesario que el mosquito infectado pase una serie de transformaciones en estadios larvarios (*L1*, *L2* y *L3*); el número de gusanos

adultos albergado varían de 1 a más de 250 en el perro.

La importancia de estas patologías hemoparasitarias en medicina veterinaria radica en su potencial para desencadenar enfermedades graves en animales de compañía (Pupić-Bakrač et al., 2021). Entre las afecciones más comunes se destacan aquellas causadas por bacterias y parásitos sanguíneos, como Ehrlichia, Hepatozoon, Babesia, Anaplasma y Dirofilaria (Turner et al., 2020).

No obstante, es fundamental señalar que estos parásitos también pueden generar enfermedades en los seres humanos, como la malaria, la enfermedad de Chagas y la tripanosomiasis africana (Silva et al., 2023). Rubio et al. (2022) argumenta que el examen sanguíneo es el método más práctico y sencillo para el diagnóstico de DI; aunque es una prueba cualitativa, no indica el número de microfilaria y la gravedad, en efecto el diagnóstico se establece generalmente a partir de exámenes ordinarios de sangre.

Ghorbani et al. (2023) aseveran, que hoy en día, las enfermedades transmitidas por insectos están aumentando en el mundo

debido al cambio climático, el crecimiento de la población y la propagación de la marginación de las ciudades; la dirofilariasis también se considera una de las enfermedades parasitarias transmitidas por insectos que también puede transmitirse a los humanos y se considera una de las enfermedades zoonóticas. Dirofilaria Immitis es el tipo más importante de dirofilariosis, que es un parásito del sistema circulatorio de humanos y carnívoros, especialmente perros, que se conoce como gusano del corazón del perro.

De este modo, en áreas endémicas de Dirofilariosis canina, los humanos están expuesto a la infección, pues se han reportado casos de dirofilariosis ocular/subcutánea, lo que sugiere la importancia del enfoque "Una Salud" (Ciuca et al., 2025). Se ha demostrado que la D. immitis puede transmitirse al hombre por picadura de mosquitos infectados (Kuthi et al., 2024). La mayor parte de las infecciones humanas pasan desapercibidas ya que los parásitos son eliminados en el tejido subcutáneo; pero en algunos casos, los vermes inmaduros alcanzan una rama de la arteria pulmonar, donde posteriormente a su

destrucción producen un nódulo pulmonar benigno (Saha et al., 2022).

Tintel (2023). refiere, que, no obstante, si la persona acude a consulta médica por causas no relacionadas con la dirofilariosis, el descubrimiento de un nódulo en el pulmón produce sospecha de una causa maligna, lo que en muchos casos se realizan intervenciones quirúrgicas innecesarias y muy agresivas. La migración de animales a través de las fronteras, tanto de manera legal como ilegal, puede contribuir a la propagación de la enfermedad y aumentar la prevalencia, la existencia de la población humana puede aumentar el riesgo de transmisión debido a la presencia de perros portadores y poblaciones de mosquitos vectores (Laidoudi et al., 2021).

Es particularmente importante definir el impacto potencial de esta enfermedad en perros y su posible transmisión en la fauna endémica, el gusano del corazón canino se transmite entre huéspedes mamíferos por mosquitos de varios géneros en Galápagos se han reportado tres especies de mosquitos, todos conocidos por ser vectores competentes para *D. immitis* (Culda et al., 2022)

La presente investigación tiene como objetivo analizar información referente a la prevalencia de *Dirofilaria immitis* en perros domésticos (*Canis lupus familiaris*) y su repercusión en la salud animal y humana por las posibles zoonosis que se puedan presentar.

## 2. Metodología (materiales y métodos)

La investigación se sustentó en una revisión bibliográfica exhaustiva de artículos científicos relacionados al tema, que estén disponibles en las plataformas de Google académico, Semantic Scholar, Elicit, ScienceDirect, Redalyc, Biblioteca Virtual e-Libro; con la finalidad de generar ecuaciones de búsqueda acerca de la prevalencia de *Dirofilaria immitis* en perros (*Canis lupus familiaris*). Asimismo, se seleccionaron las fuentes bibliográficas más confiables (artículos originales indexados en Scopus) de acuerdo a su contenido, para ello se hizo una revisión narrativa mediante el empleo de metodologías de investigación para una correcta recopilación de datos.

La selección de las fuentes se determinó en función del objetivo de la investigación; para esto se tomaron en cuenta el título, resultados y

conclusiones que tengan las investigaciones previas a la redacción del artículo en mención. Los datos para este artículo de revisión se realizaron mediante fuentes primarias (investigaciones originales) y fuentes secundarias, todas estas obtenidas de base de datos previamente citadas e informes finales de titulación de doctorado.

La búsqueda bibliográfica se realizó a partir de ecuaciones diseñadas según las variables de estudio, centradas en la prevalencia de *Dirofilaria immitis* en perros y los factores de riesgo que implican, considerando investigaciones publicadas en los últimos 7 años. Las principales ecuaciones empleadas fueron: "*Dirofilaria immitis*" AND "prevalence" AND "dogs", "*Dirofilaria immitis*" Y "prevalencia" Y "perros". Para el cumplimiento de los objetivos planteados en la presente investigación se desarrolló una lectura crítica de los principales documentos seleccionados, además se utilizaron herramientas digitales (IA) como el ChatGPT, Copilot y Elicit; de los cuales se clasificaron las bibliografías más recientes y confiables acerca de la temática.

## 2.1. Criterios de inclusión

Para la presente revisión bibliográfica narrativa se establecieron como criterios de inclusión artículos científicos originales, revisiones sistemáticas y narrativas, metaanálisis, así como informes técnicos y documentos oficiales elaborados por organismos reconocidos en el ámbito de la sanidad animal y la salud pública, tales como la Organización Mundial de Sanidad Animal (WOAH), la Organización Mundial de la Salud (OMS) y asociaciones veterinarias especializadas. Se incluyeron estudios que abordaran la prevalencia o seroprevalencia de *Dirofilaria immitis* en perros domésticos (*Canis lupus familiaris*), sin restricción de edad, sexo, raza o condición clínica, realizados en contextos urbanos, periurbanos o rurales.

Asimismo, se consideraron investigaciones de diseño observacional, descriptivo o epidemiológico que reportaran datos cuantitativos de prevalencia, incidencia o distribución geográfica de la dirofilariosis canina. Se incluyeron estudios que emplearan métodos diagnósticos reconocidos y validados, tales como la detección de microfilarias (método de Knott), pruebas

serológicas de antígeno, técnicas moleculares (PCR) o hallazgos parasitológicos confirmatorios. Se priorizaron publicaciones realizadas durante los últimos 10 a 15 años, aunque se admitieron estudios clásicos de relevancia epidemiológica cuando aportaron información fundamental para la comprensión del comportamiento y la expansión de la enfermedad. Se incluyeron trabajos publicados en los idiomas español, inglés y portugués, desarrollados en diferentes regiones geográficas, especialmente aquellas con condiciones climáticas favorables para la transmisión vectorial. En total se escogieron ocho artículos científicos acerca de la temática abordada para obtener la presente revisión bibliográfica.

## 2.2. Criterios de exclusión

En cuanto a los criterios de exclusión, se descartaron estudios realizados exclusivamente en especies distintas a los perros, como gatos, fauna silvestre o humanos, cuando no aportaron información directamente extrapolable a la población canina. También se excluyeron investigaciones centradas en otras filarias o parásitos diferentes de *Dirofilaria immitis*, así como estudios que

no reportaran datos específicos de prevalencia o que presentaran resultados cualitativos sin sustento cuantitativo.

Finalmente, no se consideraron tesis no publicadas, resúmenes de congresos sin acceso al texto completo, artículos de opinión, reportes de casos aislados, cartas al editor ni documentos sin respaldo científico. Asimismo, se excluyeron publicaciones duplicadas y estudios con limitaciones metodológicas evidentes, como ausencia de descripción del tamaño muestral, de los métodos diagnósticos utilizados o de los procedimientos de análisis, así como aquellos cuyo texto completo no estuvo disponible para su evaluación crítica, con el fin de garantizar la calidad y confiabilidad de la evidencia analizada en la presente revisión.

## 3. Resultados y discusión

La prevalencia de *Dirofilaria immitis* en perros varía notablemente según la región geográfica, debido principalmente a factores climáticos, ecológicos y de manejo animal. En el estudio de Muñoz et al. (2024), titulado "Prevalencia de *Microfilaria* en Perros en tres Sectores del Cordón Fronterizo en la

Provincia de El Oro", evaluaron la presencia de microfilarias en 226 perros de los cantones Huaquillas, Arenillas y Las Lajas, en la costa de Ecuador, con temperaturas de 25-35 °C. Las muestras de sangre se conservaron entre 4 y 6 °C hasta su análisis mediante la técnica de Knott modificada y la técnica de microcapilar. Los resultados mostraron una prevalencia general del 15,9 %, siendo el 58,3 % de los casos positivos machos y el 41,6 % hembras, sin diferencias significativas entre cantones.

En contraste, estudios en las Islas Galápagos, Ecuador reportan una menor prevalencia en entornos insulares con temperaturas moderadas. Culda et al. (2022) registraron un 1,7 % de infección en perros de San Cristóbal, mientras que Jiménez et al. (2020) documentaron un 4 % de exposición serológica en Santa Cruz. Estas diferencias sugieren que, además de las condiciones tropicales insulares que favorecen la presencia de mosquitos vectores, factores como densidad poblacional, manejo animal y duración de la exposición influyen en la distribución del parásito.

A nivel internacional, la prevalencia también presenta variaciones notables, en el estudio de Little et al. (2021),

titulado "Infección canina por *Dirofilaria immitis*, *Borrelia burgdorferi*, *Anaplasma* spp. y *Ehrlichia* spp. en Estados Unidos, 2013-2019", realizado en Estados Unidos, analizaron más de 144 millones de resultados de pruebas en perros domésticos entre 2013 y 2019, evaluando antígenos de *D. immitis* y anticuerpos contra *Borrelia burgdorferi*, *Anaplasma* spp. y *Ehrlichia* spp. mediante pruebas serológicas estandarizadas. Los resultados mostraron distribución geográfica variable: el antígeno de *D. immitis* y los anticuerpos contra *Ehrlichia* spp. fueron más frecuentes en el sureste (2,6 % y 5,2 %), mientras que los anticuerpos contra *B. burgdorferi* y *Anaplasma* spp. predominaron en el noreste (12,1 % y 7,3 %).

De manera similar, Bedoya et al. (2023) evidenciaron en México heterogeneidad regional, con prevalencias de hasta 20 % en el noreste y mínimas de 0,2 % en otras áreas, mientras que De Andrade et al. (2024) reportaron un 3,4 % en Río de Janeiro, con un máximo de 8,5 % en Magé. Por su parte, Muñoz et al. (2020) documentaron en Colombia una prevalencia global del 6,3 % en perros de refugio, con riesgo significativamente

mayor en localidades específicas, como Girón (7,1 veces superior).

En el estudio de Tasić et al. (2022), titulado "Estudio molecular de especies de *Dirofilaria* y *Leishmania* en perros de los Balcanes centrales", realizado en regiones del norte y sur de Serbia y Macedonia del Norte, evaluaron 535 perros de refugios y propietarios para la detección de *Dirofilaria* spp. y *Leishmania* spp. mediante PCR específica de los genes *filariod-cox1* y *ITS1*. Los resultados mostraron que 38 perros (7,10 %) fueron positivos para *Dirofilaria*, predominando *D. immitis* (6,35 %), con mayor prevalencia en Macedonia del Norte (8,75 %) y norte de Serbia (6,68 %), siendo más baja en el sur de Serbia (1,51 %). Los análisis indicaron que los perros infectados eran mayores y que las hembras se infectaron con mayor frecuencia.

Estos resultados concuerdan con Ying et al. (2023) en China, donde la prevalencia global fue de 13,8 %, con heterogeneidad regional y mayor afectación en perros adultos y de vida al aire libre. Sebolt et al. (2022) destacan que la infección se ve influenciada por la biología del hospedador, la ecología de los vectores y factores humanos, siendo

la residencia en determinadas áreas geográficas, la condición de perro callejero y alteraciones cardíacas los principales riesgos (Soares et al., 2022).

En el estudio de Parra et al. (2024), titulado "Prevalencia de microfilaremia de *Dirofilaria immitis* en perros domésticos de la comuna Olón de la provincia de Santa Elena", realizado en la comuna Olón, Ecuador, analizaron la presencia de microfilarias en 30 perros domésticos mayores de dos años mediante la técnica de Knott para detectar microfilarias de *Dirofilaria immitis*. La mayor proporción de casos positivos se observó en perros de 2 a 5 años (36 %) y 6 a 9 años (33,3 %), mientras que no se detectaron infecciones en los de 10 a 13 años. Los perros desparasitados trimestralmente no presentaron casos positivos, mientras que la desparasitación semestral o anual mostró prevalencias de 28,57 % y 50 %, respectivamente.

La prevalencia de *Dirofilaria immitis* en perros varía según estilo de vida, edad y medidas preventivas. En Nepal, Rimal et al. (2021) encontraron una prevalencia de 22,49 % en perros callejeros, siendo significativamente mayor en animales mayores de 3 años. En Australia, Orr et



al. (2020) reportaron una prevalencia del 12,5 % en perros de caza de cerdos en Queensland, observando que los mayores de 5 años tenían 3,7 veces más probabilidad de ser seropositivos que los  $\leq 5$  años.

En el estudio de Marcic et al. (2020), titulado "Prevalencia de *Dirofilaria immitis* en perros de refugios de Vojvodina, Serbia", determinaron la frecuencia de infección por *D. immitis* en 336 perros alojados en cinco refugios de los distritos de South Bačka y Central Banat, al norte de Serbia. Los animales vivían principalmente en corrales al aire libre, con distintos niveles de manejo preventivo frente a mosquitos y desparasitación. Las muestras de sangre se analizaron mediante la prueba de Knott modificada para detectar microfilarias y un ELISA. Los resultados mostraron una prevalencia total fue del 25,3 %, con variaciones entre refugios: el más afectado alcanzó 56,36 % en perros al aire libre sin prevención, mientras que el refugio con acceso al interior y control sanitario mostró 7,69 %. La prueba de Knott detectó microfilarias en casi todas las muestras positivas por ELISA.

De manera concordante, Khouri et al. (2024) reportaron en Jamaica una

prevalencia del 18,7 % en una muestra de 986 perros provenientes de distintas parroquias. La infección fue más frecuente en animales adultos (21,9 %) y en aquellos que no recibían medicación preventiva (25,1 %), frente a solo 5,5 % en perros bajo profilaxis, lo que demuestra la eficacia del control preventivo. Asimismo, Ghorbani et al. (2023), en una revisión sistemática realizada en Irán, estimaron una prevalencia general del 16,59 %, con valores significativamente más altas en provincias cálidas y húmedas como Gilan (78,57 %) y Mazandaran (50 %), y mínimos en regiones áridas como Isfahán (0,95 %).

Además, la prevalencia de *Dirofilaria immitis* en perros varía según el método diagnóstico empleado, mostrando diferencias significativas entre técnicas. En el estudio de Soares et al. (2022), titulado "Diagnóstico parasitológico, serológico y molecular de *Dirofilaria immitis* en perros del Nordeste de Brasil", se analizaron 140 perros de Sousa, Paraíba, aplicando 3 técnicas parasitológicas (frotis capilar, frotis periférico y prueba de Knott modificada), una prueba inmunocromatográfica y PCR como

referencia. De los 48 perros positivos (33,6 %), las tasas de detección individuales fueron 23,6 % (frotis capilar), 25,7 % (frotis periférico), 29,3 % (Knott), 30 % (inmunocromatografía) y 28,6 % (PCR). La concordancia con PCR fue casi perfecta, con alta sensibilidad (0,8–0,95) y especificidad (0,94–0,99). La prueba de Knott modificada presentó la mayor sensibilidad, mientras que la inmunocromatográfica permitió identificar infecciones ocultas.

En los estudios de Negrón et al. (2022) en EE. UU. (300 perros evaluados con Knott modificada, qPCR y detección de antígenos antes y después de disociación de inmunocomplejos) y de Cho et al. (2024) en Corea del Sur (35 perros con Knott modificada, PCR LAMP y prueba rápida de antígenos), las pruebas de antígenos superaron a los métodos parasitológicos, con detecciones del 24,7–29,3 % en EE. UU. y 28,5 % en Corea. La Knott modificada detectó microfilarias en 22,0 % y 11,4 % de los casos, respectivamente, mientras que las pruebas moleculares identificaron infecciones adicionales no detectadas por Knott.

Asimismo, métodos como ELISA han resultado positivos, por ejemplo, en el

estudio de Villa et al. (2024), titulado "Prevalencia de dirofilariosis (*Dirofilaria immitis*) en perros determinada mediante ELISA interno basado en anticuerpos específicos contra filarias en regiones tropicales y templadas de México", realizado en cuatro municipios de los estados de Puebla y Guerrero, analizaron 335 perros no callejeros. Las muestras de suero se evaluaron con un ELISA interno de anticuerpos policlonales específicos, comparado con la prueba de Knott modificada. El ELISA presentó alta sensibilidad (100 %). La prevalencia general fue del 17,56 %, mayor en zonas tropicales (23,12 %) que templadas (9,56 %), destacando Acapulco (24,78 %) y Chilpancingo (20,93 %).

Complementariamente, Mena et al. (2024) en Guayaquil, Ecuador, evidenciaron que el ELISA es eficaz para detectar *Dirofilaria immitis* y otros patógenos transmitidos por vectores, con baja prevalencia (2,3 %) pero alta concordancia con métodos parasitológicos, destacando su mayor sensibilidad frente a frotis sanguíneos. De manera similar, Brown et al. (2025) en EE. UU. mostraron que la antigenuria mediante ELISA es una herramienta

confiable, aunque su sensibilidad y valores predictivos varían según el estado de infección y el tipo de muestra (suero/plasma vs. orina).

La implementación de la qPCR ha mostrado avances en la identificación molecular de *Dirofilaria immitis*. En el estudio de Lau et al. (2024), titulado "Exploración de la qPCR multiplex como herramienta diagnóstica para detectar ADN de microfilarias en perros infectados con *Dirofilaria immitis*: un análisis comparativo con la prueba de Knott modificada", realizado en refugios caninos de Queensland y Nueva Gales del Sur, Australia, evaluaron 161 muestras mediante qPCR multiplex y prueba de Knott modificada. Se aplicaron ensayos simplex, dúplex y tríplex, este último con alta especificidad (98 %). En 23 perros evaluados antes y después de tratamiento con doxiciclina y lactonas macrocíclicas, la qPCR reflejó la reducción de microfilarias y la carga de *Wolbachia*, demostrando su utilidad diagnóstica y para monitoreo terapéutico.

Estos hallazgos coinciden con Pietrzak et al. (2024), quienes destacan que técnicas moleculares avanzadas como PCR y qPCR mejoran la sensibilidad y permiten

la detección temprana de *Dirofilaria immitis*, aunque aún no se emplean rutinariamente en el diagnóstico clínico. Complementariamente, Badillo et al. (2023) en Colombia mostraron que combinar una prueba inmunocromatográfica rápida (RIT) con PCR anidada permitió detectar una prevalencia elevada (60,1 %) en perros domésticos, identificando casos que podrían pasarse por alto con un solo método.

La alta prevalencia de *Dirofilaria* spp. en áreas hiperenzoóticas subraya un significativo riesgo zoonótico que compromete tanto a perros como a humanos. En el estudio de Dimzas et al. (2024), titulado "*Dirofilaria immitis* y *Dirofilaria repens*: Investigación de la prevalencia de parásitos zoonóticos en perros y humanos en un área hiperenzoótica", realizado en Tracia, noreste de Grecia, se evaluaron 604 perros y 625 humanos. Las muestras caninas se analizaron mediante prueba de Knott y *DiroCHECK*® en caninos y Western blot en humanos. Se detectaron 177 perros infectados (29,3 %), principalmente con *D. immitis* (28,6 %), siendo los factores de riesgo sexo masculino, vida al aire libre y área

de residencia. En humanos, 42 (6,7 %) fueron seropositivos, 24 (3,8 %) para *D. immitis*, representando un 23,4 % de infección respecto a los caninos, evidenciando el alto riesgo zoonótico de la región.

Estos hallazgos coinciden con Savić et al. (2020) en Serbia, donde la prevalencia de *Dirofilaria immitis* en perros fue del 26,3 % y la seropositividad humana del 3,77 % (1,51 % específica para *D. immitis*). Aunque los humanos son huéspedes accidentales sin capacidad de transmisión, la infección puede causar dirofilariasis pulmonar, generalmente como nódulos que pueden confundirse con tumores, y en menor medida infecciones oculares o subcutáneas (Mendoza et al., 2021). Por ejemplo, en Eslovaquia, una mujer de 66 años presentó nódulos pulmonares inicialmente sospechosos de cáncer, luego asociados a *Dirofilaria* (Miterpáková et al., 2022), mientras que, en Italia, un hombre de 60 años presentó un nódulo pulmonar de 2 cm causado por un infarto trombótico inducido por el parásito, confirmado mediante PCR (Palicelli et al., 2022).

En cuanto a la dirofilariasis ocular, aunque poco común, puede ocasionar

síntomas como picazón, enrojecimiento, hinchazón y sensación de cuerpo extraño. El estudio de Parsa et al. (2020), titulado "Caracterización molecular de la dirofilariasis ocular: informe de un caso de *Dirofilaria immitis* en el sureste de Irán", reportaron un caso de dirofilariasis ocular humana causada por *Dirofilaria immitis* en un hombre de 69 años residente en Bam, sureste de Irán. El paciente presentó síntomas leves de picazón y enrojecimiento ocular. El análisis morfométrico mostró un nematodo inmaduro de 180 mm de longitud, y la identificación molecular mediante amplificación y secuenciación del gen mitocondrial *cox1* confirmó la especie como *D. immitis*.

La evaluación simultánea de perros y gatos evidencia la circulación compartida de *Dirofilaria immitis* y otros agentes infecciosos en un mismo entorno. En el estudio de Mendes et al. (2021), titulado "Infección por *Dirofilaria immitis* y otras infecciones en gatos y perros de Río de Janeiro, Brasil: la necesidad de implementar medidas profilácticas", se evaluó la presencia de *Dirofilaria immitis* y otras infecciones en perros y gatos del área metropolitana de Río de Janeiro. Analizaron muestras de

suero o plasma mediante ELISA, incluyendo SNAP 4Dx Plus para perros y prueba triple felina SNAP para gatos. La prevalencia de *D. immitis* fue del 7 % en perros y 0,9 % en gatos. Además, en gatos se detectó seroprevalencia de retrovirus felinos del 4,3 % para virus de la inmunodeficiencia felina (VIF) y 11,9 % para leucemia felina (LVFe). En perros, la seroprevalencia de *Ehrlichia* spp. y *Anaplasma* spp. fue del 27,1 % y 9,8 %, respectivamente, mientras que no se detectó *Borrelia burgdorferi*.

Otros estudios confirman la persistencia de la infección en distintos contextos geográficos y climáticos. En Europa, Brianti et al. (2021) identificaron un foco hiperendémico en el archipiélago de las Pelagias, Italia, con tasas de infección del 58,9 % en Linosa, 7,9 % en Lampedusa y 17,6 % en gatos, destacando al mosquito *Aedes albopictus* como vector activo incluso en islas pequeñas. En América Latina, Chocobar et al. (2025) reportaron una prevalencia del 7,44 % en perros en Río de Janeiro, con mayor incidencia en zonas suburbanas (14,47 %) y en animales mayores de dos años, coincidiendo con el patrón observado por Mendes et al., lo que resalta la

influencia del hábitat y la edad como factores de riesgo.

#### 4. Conclusiones

La revisión confirma que la dirofilariosis canina por *Dirofilaria immitis* sigue siendo una zoonosis de relevancia epidemiológica, cuya prevalencia depende de factores climáticos, ecológicos y de manejo animal. El análisis de los estudios muestra una distribución global variable, con prevalencias que oscilan entre 1,7 % y 58,9 %. A partir de los valores reportados en Ecuador (1,7–15,9 %), América Latina (3,4–25,3 %), Norteamérica (2,6–20 %), Europa (6,3–29,3 %) y Asia (13,8–22,4 %), se estima una prevalencia promedio global de 16,5 %.

Asimismo, la evidencia indica que el clima y la edad del animal influyen directamente en la presencia de *D. immitis*, lo que pone de manifiesto la importancia de protocolos diagnósticos uniformes y una vigilancia epidemiológica constante, integrando los factores ambientales y la movilidad poblacional para comprender mejor su dinámica e impacto en la salud animal y humana.

## Bibliografía

- Alsarraf, M., Levytska, V., Mierzejewska, E., Poliukhovych, V., Rodo, A., Alsarraf, M., Kavalevich, D., Dwuznik, D., Behnke, J. y Bajer, A. (2021). Emerging risk of *Dirofilaria* spp. infection in Northeastern Europe: High prevalence of *Dirofilaria repens* in sled dog kennels from the Baltic countries. *Scientific Reports*, 11(1), 1068. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-80208-1>
- Badillo, M., García, I., de Laval, R., Martínez, R., de la Rosa, S., Castillo, A., ... y Cano, D. (2023). *Dirofilaria immitis* in pet dogs from the metropolitan area of the Colombian Caribbean. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 102, 102064. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37741216/>
- Bedoya, F., Beugnet, F., Tobias, E., García, E., Hay, S., Montes, N., Uribe, J. y Mondaca, E. (2023). Análisis geográfico de la seroprevalencia de *Ehrlichia* spp., *Anaplasma* spp., *Borrelia burgdorferi* y *Dirofilaria immitis*, en clínicas y albergues caninos de diferentes estados de la República Mexicana. *Current Research in Parasitology & Vector-Borne Diseases*, 3, 100112. <https://doi.org/10.1016/j.crpvbd.2022.100112>
- Brianti, E., Panarese, R., Napoli, E., Benedetto, G., Gaglio, G., Bezerra, M., Mendoza, J. y Otranto, D. (2021). *Dirofilaria immitis* infection in the Pelagie archipelago: The southernmost hyperendemic focus in Europe. *Transboundary and emerging diseases*. <https://doi.org/10.1111/tbed.14089>
- Brown, A., Saleh, M., Fudge, J., Nabity, M. y Verocai, G. (2025). *Dirofilaria immitis* antigen detection in the urine of dogs with known and unknown infection status. *Journal of veterinary diagnostic investigation : official publication of the American Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians, Inc.* <https://doi.org/10.1177/10406387251327415>
- Cho, J., Jeong, S., Kim, M., Cho, W., Kim, D. y Park, C. (2024). Loop-mediated isothermal amplification polymerase chain reaction in place of a modified Knott test in screening dogs for heartworm (*Dirofilaria immitis*) infection combined with antigen detection test. <https://doi.org/10.2460/ajvr.24.02.0027>

- Chocobar, L., Schmidt, M., Mendes, J., Johnson, C., Weir, W. y Panarese, R. (2025). 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>
- Ciuca, L., Gabrielli, S., Forgione, P., Napoli, E., Paciello, O., Panariello, M., Ascierto, M., Petruzzo, L., Montella, M., Maurelli, M. y Rinaldi, L. (2025). Uncovering human *Dirofilaria repens* infections: New cases in Southern Italy. *Parasitology*, 152(4), 399–408. <https://doi.org/10.1017/S0031182025000290>
- Culda, C., Dionnet, R., Barbu, A., Cârstolovean, A., Dan, T., Grijalva, J., Espin, P., Vinueza, R., Cruz, M., Páez, D., Renato, L. y Mihalca, A. (2022). The Presence of *Dirofilaria immitis* in Domestic Dogs on San Cristobal Island, Galapagos. *Pathogens* (Basel, Switzerland), 11(11), 1287. <https://doi.org/10.3390/pathogens11111287>
- De Andrade, V., da Silva, P., Paulino, É., do Amaral, P., Labarthe, N., Gazêta, G. y de Moraes, H. (2024). Epidemiological analysis of *Dirofilaria immitis* (Spirurida: Onchocercidae) infecting pet dogs (*Canis lupus familiaris*, Linnaeus, 1758) in Baixada Fluminense, Rio de Janeiro. *Frontiers in Veterinary Science*, 11. <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1360593>
- Dimzas, D., Aindelis, G., Tamvakis, A., Chatzoudi, S., Chlichlia, K., Panopoulou, M. y Diakou, A. (2024). *Dirofilaria immitis* and *Dirofilaria repens*: Investigating the Prevalence of Zoonotic Parasites in Dogs and Humans in a Hyperenzootic Area. *Animals: an Open Access Journal from MDPI*, 14(17), 2529. <https://doi.org/10.3390/ani14172529>
- Esteban, M., Arcila, V., Albarracín, J., Hernández, I., Flechas, M. y Morchón, R. (2020). Current Situation of the Presence of *Dirofilaria immitis* in Dogs and Humans in Bucaramanga, Colombia. *Frontiers in Veterinary Science*, 7. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00488>
- Ghorbani, A., Jannati, R. y Garedaghi, Y. (2023). A Systematic Review and Overview of the Prevalence of *Dirofilaria immitis* Iranian Dogs in a 10-Year Period (2013-2023). *International Journal of Medical Parasitology and Epidemiology Scincies*, 4(3), 84-89. <https://ijmpes.com/Article/ijmpes-3127>

- Jiménez, I., Vega, P., Stapleton, G., Prieto, J. y Bowman, D. (2020). Canine vector-borne disease in domestic dogs on Isla Santa Cruz, Galápagos. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 19, 100373. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2020.100373>
- Joseph, K. (2025). Mosquitos: The Science of the family Culicidae. *Untamed Science*. <https://untamedscience.com/family/culicidae/>
- Khoury, N., Singh, S., Noble, A., Kirlew, T., Golding, A., Ali, I., Wilson, C., Cadogan, P., Lindo, J. y Sandiford, S. (2024). Prevalence of *Dirofilaria immitis* in dogs in Jamaica. *Parasitology research*, 123, 123. <https://doi.org/10.1007/s00436-024-08434-4>
- Kuthi, L., Zombori, T., Tizslavicz, L., Hegedűs, F., Almási, S., Baráth, B., Almakrami, M., Ej, M., Barta, N., Ujfaludi, Z., Pankotai, T., Hajdu, A., Furák, J. y Sejben, A. (2024). Emerging human pulmonary dirofilariasis in Hungary: A single center experience. *Diagnostic Pathology*, 19. <https://doi.org/10.1186/s13000-024-01507-z>
- Laidoudi, Y., Otranto, D., Stolowy, N., Amrane, S., Santhakumari, R., Polette, L. y L'Ollivier, C. (2021). Human and animal dirofilariasis in South east of France. *Microorganisms*, 9 (7), 1544. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9071544>
- Lau, C., Power, R. y Šlapeta, J. (2024). Exploración de la qPCR multiplex como herramienta diagnóstica para detectar ADN de microfilarias en perros infectados con *Dirofilaria immitis*: Un análisis comparativo con la prueba de Knott modificada. *Veterinary Parasitology*, 325, 110097. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2023.110097>
- Little, S., Braff, J., Place, J., Buch, J., Dewage, B. G., Knupp, A. y Beall, M. (2021). Canine infection with *Dirofilaria immitis*, *Borrelia burgdorferi*, *Anaplasma* spp., and *Ehrlichia* spp. In the United States, 2013–2019. *Parasites & Vectors*, 14(1), 10. <https://doi.org/10.1186/s13071-020-04514-3>
- Marcic, D., Potkonjak, A., Stošić, Z., Spasojević, L., Pušić, I. y Savić, S. (2020). Prevalence of *Dirofilaria immitis* in Dogs from Shelters in Vojvodina, Serbia. *Acta Scientiae Veterinariae*. <https://doi.org/10.22456/1679-9216.106140>
- McCrea, A., Edgerton, E., Oliver, G., O'Neill, F., Nolan, T., Lok, J. y Povelones, M. (2021). A novel



- assay to isolate and quantify third-stage *Dirofilaria immitis* and *Brugia malayi* larvae emerging from individual *Aedes aegypti*. *Parasites & Vectors*, 14. <https://doi.org/10.1186/s13071-020-04529-w>
- Mena, R., Tutachá, D., Melchiade, J., Dávalos, C., Rodríguez, R., Mena, R., Tutachá, D., Melchiade, J., Dávalos, C. y Rodríguez, 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). <https://doi.org/10.15381/rivep.v35i3.28267>
- Mendes, F., Alves, L. C., do Amaral Fernandes, P., de Menezes Leivas, R. y Labarthe, N. (2021). Infection with *Dirofilaria immitis* and Other Infections in Cats and Dogs from Rio de Janeiro, Brazil: The Need for Prophylactic Enforcement. *Acta Parasitologica*, 66(3), 962–968. <https://doi.org/10.1007/s11686-021-00345-z>
- Mendoza, J., Gabrielli, S., Cascio, A., Manoj, R., Bezerra, M., Benelli, G., Brianti, E., Latrofa, M. y Otranto, D. (2021). Zoonotic *Dirofilaria immitis* and *Dirofilaria repens* infection in humans and an integrative approach to the diagnosis. *Acta tropica*. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2021.106083>
- Miterpáková, M., Antolová, D., Rampalová, J., Undesser, M., Krajčovič, T. y Víchová, B. (2022). *Dirofilaria immitis* Pulmonary Dirofilariasis, Slovakia. *Emerging Infectious Diseases*, 28, 482–485. <https://doi.org/10.3201/eid2802.211963>
- Montoya, J., García, S., Matos, J., Costa, N., Falcón, Y., Carretón, E. y Morchón, R. (2024). Change in the Distribution Pattern of *Dirofilaria immitis* in Gran Canaria (Hyperendemic Island) between 1994 and 2020. *Animals : an Open Access Journal from MDPI*, 14. <https://doi.org/10.3390/ani14142037>
- Muñoz, A., Martínez, A. y Pinilla, J. (2020). Prevalencia de *Dirofilaria immitis* en perros de refugios en el área metropolitana de Bucaramanga, Colombia. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 22, 100489. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2020.100489>
- Muñoz, C., González, M., Rojas, A., Martínez, C. Baneth G., Barriauta, E. y Ortiz, J. (2020). Massive microfilaremia in a dog subclinically infected with *Acanthocheilonema dracunculoides*. *Parasitology International*, 76, (10), 20-70.

- <https://doi.org/10.1016/j.parint.2020.102070>
- Muñoz, J., Zapata, M., Sánchez, R. y Sánchez, S. (2024). Prevalencia de Microfilaria en Perros en tres Sectores del Cordón Fronterizo en la Provincia de El Oro. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 5846–5854.  
[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i3.11783](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11783)
- Negrón, V., Saleh, M., Soboty, C., Luksovsky, J., Harvey, T. y Verocai, G. (2022). Probe-based qPCR as an alternative to modified Knott's test when screening dogs for heartworm (*Dirofilaria immitis*) infection in combination with antigen detection tests. *Parasites & Vectors*, 15.  
<https://doi.org/10.1186/s13071-022-05372-x>
- Orr, B., Ma, G., Koh, W., Malik, R., Norris, J., Westman, M., Wigney, D., Brown, G., Ward, M. y Šlapeta, J. (2020). Pig-hunting dogs are an at-risk population for canine heartworm (*Dirofilaria immitis*) infection in eastern Australia. *Parasites & Vectors*, 13.  
<https://doi.org/10.1186/s13071-020-3943-4>
- Palicelli, A., Veggiani, C., Rivasi, F., Gustinelli, A. y Boldorini, R. (2022). Human Pulmonary *Dirofilaria immitis*: The First Italian Case Confirmed by Polymerase Chain Reaction Analysis, with a Systematic Literature Review. *Life*, 12.  
<https://doi.org/10.3390/life12101584>
- Parra, S., Villón, A. y Mendoza, E. (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>
- Parsa, R., Sedighi, A., Sharifi, I., Bamorovat, M. y Nasibi, S. (2020). Molecular characterization of ocular *dirofilariasis*: A case report of *Dirofilaria immitis* in south-eastern Iran. *BMC Infectious Diseases*, 20.  
<https://doi.org/10.1186/s12879-020-05182-5>
- Pietrzak, D., Łuczak, J. y Wiśniewski, M. (2024). Detecting *Dirofilaria immitis*: Current Practices and Novel Diagnostic Methods. *Pathogens*, 13.  
<https://doi.org/10.3390/pathogens13110950>
- Prichard, R. (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>
- Pupić, A., Pupić, J., Beck, A., Jurković, D., Polkinghorne, A. y Beck, R. (2021). *Dirofilaria repens* microfilaremia in humans: Case description and literature review. *OneHealth*, 13.  
<https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2021.100306>
- Rimal, S., Adhikari, A., Acharya, R., Singh, D., Joshi, N., Shrestha, B., Kaphle, K., El, K. y Giannelli, A. (2021). Occurrence of *Dirofilaria immitis* in Stray Dogs from Nepal. *Acta Parasitologica*, 66(4), 1222–1228.  
<https://doi.org/10.1007/s11686-021-00380-w>
- Rubio, M., Huitrón, R., Labat, P., Herrejón, F., Coronado, R., Jiménez, E., Chavarría, O. E., Andoney, V., Ruíz, A., Ernesto, F., Barradas, E. y Martínez, M. (2024). Comparación de diferentes técnicas de diagnóstico de *Dirofilaria immitis* en caninos de México. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(6), 3618–3632.  
[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i6.15113](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15113)
- Saha, B., Bonnier, A., Chong, W., Chieng, H., Austin, A., Hu, K. y Shkolnik, B. (2022). Human Pulmonary Dirofilariasis: A Review for the Clinicians. *The American Journal of the Medical Sciences*, 363(1), 11–17.  
<https://doi.org/10.1016/j.amjms.2021.07.017>
- Savić, S., Stosic, M. Z., Marcic, D., Hernández, I., Potkonjak, A., Otasevic, S., Ruzic, M. y Morchón, R. (2020). Seroepidemiological Study of Canine and Human Dirofilariasis in the Endemic Region of Northern Serbia. *Frontiers in Veterinary Science*, 7.  
<https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00571>
- Sebolt, P., Snak, A., de Lima, F., Pilati, G., de Quadros, R., Miletto, L., Chrysafidis, A. y de Moura, A. (2022). Prevalence and risk factors for *Dirofilaria immitis* in dogs from Laguna, Santa Catarina, Brazil. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 29, 100697.  
<https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2022.100697>
- Silva, I., Gomes, R., Francisco, C., Silva, M., Oliveira, S., Feitosa, T., y Vilela, L. (2023). Subcutaneous dirofilariasis due to *Dirofilaria immitis* in a dog in Brazil: first report. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 32(2), e001423.  
<https://doi.org/10.1590/S1984-29612023032>

- Soares, L., Matias, I., Silva, C., Oliveira, H., Alves, M., Sousa, G., Brasil, A. L., Vilela, L., Galiza, J. y Maia, L. (2022). Prevalence and factors associated with *Dirofilaria immitis* infection in dogs in Sertão Paraibano, Northeast Brazil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 42, e07041. <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-7041>
- Soares, L., Matias, I., Silva, S., Ramos, E., Silva, A., Barretto, M., Brasil, A., Silva, M., Galiza, G. y Maia, L. (2022). Parasitological, serological and molecular diagnosis of *Dirofilaria immitis* in dogs in Northeastern Brazil. *Experimental parasitology*. <https://doi.org/10.1016/j.exppara.2022.108233>
- Tasić, S., Savić, S., Jurhar-Pavlova, M., Stefanovska, J., Stalević, M., Ignjatović, A., Randelović, M., Gajić, B., Cvetkovikj, A., & Gabrielli, S. (2022). Molecular Survey of *Dirofilaria* and *Leishmania* Species in Dogs from Central Balkan. *Animals*, 12(7), 911. <https://doi.org/10.3390/ani12070911>
- Tintel, M. (2023). *Dirofilariasis: Zoonosis parasitaria ignorada*. *International Seven Journal of Multidisciplinary*, 2(5), 855–860. <https://doi.org/10.56238/isevmjv2n5-005>
- Todorovic, S. y McKay, T. (2020). Mosquitos (Diptera: Culicidae) vectores potenciales de *Dirofilaria immitis* en entradas residenciales del noreste de Arkansas. *Veterinary Parasitology*, 282, 109105. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2020.109105>
- Turner, J., Marriott, A., Hong, D., O' Neill, P., Ward, S. y Taylor, M. (2020). Novel anti-Wolbachia drugs, a new approach in the treatment and prevention of veterinary filariasis?. *Veterinary Parasitology*, 279 (10), 90-57. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2020.109057>
- Villa, A., Castillo, M., Trejo, A., Fernández, E., Robles, M., Olivares, J., Olmedo, A., Utrera, F., González, R., Pérez, N., Campos, H. y Ortega, S. (2024). Heartworm (*Dirofilaria immitis*) Prevalence in Dogs Determined by In-House ELISA Based on Filaria-Specific Antibodies in Tropical and Temperate Regions of Mexico. *Parasitologia*. <https://doi.org/10.3390/parasitologia4030024>
- Ye, H. (2024). Heartworm disease in canines. *Theoretical and Natural Science*. <https://doi.org/10.54254/2753-8818/35/20240887>
- Ying, Z., Upadhyay, A., Wang, J., Han, Q. y Liu, Q. (2023). The prevalence

of canine dirofilariasis in China: A systematic review and meta-analysis. *Parasites & Vectors*, 16(1), 207.  
<https://doi.org/10.1186/s13071-023-05770-9>

Younes, L., Barré, H., Bedjaoui, S., Ayhan, N., Varloud, M., Mediannikov, O., Otranto, D. y Davoust, B. (2021). *Dirofilaria immitis* and *Dirofilaria repens* in mosquitoes from Corsica Island, France. *Parasites & Vectors*, 14.  
<https://doi.org/10.1186/s13071-021-04931-y>