



**Somos calidad,
somos USC**

**Manifestaciones hematológicas asociadas a la infección por *Dirofilaria spp* en caninos.
Revisión sistemática.**

Autor

Juan Esteban Quinchia Velez

Médico Veterinario

Director

Oscar Julián Vargas Camargo

**Grupo de Investigación:
ECOBIO**

**Línea de Investigación:
Medicina de la conservación animal**

**Facultad de Ciencias Básicas
Medicina Veterinaria
Universidad Santiago de Cali
Santiago de Cali - Colombia
2026**

IMPACTOS

Relacione el (los) impacto(s) que presentó el Trabajo de Grado según los siguientes criterios:

IMPACTO	PRODUCTO	BENEFICIARIO(S)
Económico	Optimización del diagnóstico mediante interpretación hematológica, y análisis de pruebas diagnósticas.	Clínicas veterinarias, y médicos veterinarios.
Responsabilidad social		
Científico	Revisión sistemática que sintetiza evidencia sobre alteraciones hematológicas en <i>Dirofilaria spp.</i>	Comunidad académica, estudiantes y profesionales de medicina veterinaria.
Indicadores de Gestión		
Tecnológico		
Técnico		
Ambiental		
Social		
Cultural		

Manifestaciones hematológicas asociadas a la infección por *Dirofilaria spp.* en caninos. Revisión sistemática.

Juan Esteban Quinchia Velez (juan.quinchia01@usc.edu.co)

Programa de Medicina Veterinaria. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad Santiago de Cali. Campus Pampalinda Calle 5 # 62-00. Santiago de Cali. Colombia

RESUMEN

La dirofilariosis canina es una enfermedad parasitaria de amplia distribución en zonas tropicales y subtropicales, cuyo diagnóstico temprano se ve limitado por la ausencia de signos clínicos específicos y por el uso inadecuado de pruebas diagnósticas en la práctica veterinaria. En este contexto, la presente revisión sistemática tuvo como objetivo identificar las alteraciones hematológicas asociadas a la infección por *Dirofilaria spp.* en caninos, así como evaluar su relación con la fisiopatología del parásito y su utilidad como herramientas de apoyo diagnóstico.

Los resultados evidenciaron que las principales alteraciones hematológicas incluyeron anemia, eosinofilia, neutrofilia y trombocitopenia, además de cambios en parámetros bioquímicos relacionados con compromiso renal y hepático. Estas alteraciones se presentaron con mayor frecuencia en etapas avanzadas de la enfermedad, mientras que en fases tempranas fueron leves o inespecíficas. Asimismo, se observó una variabilidad media entre estudios y reportes de casos.

Se concluyó que las alteraciones hematológicas no son diagnósticas por sí solas, pero constituyen herramientas complementarias útiles en el seguimiento y pronóstico del paciente que padezca la enfermedad.

Palabras clave: Biomarcadores, diagnóstico, eosinofilia, hemoparásitos, microfilarias.

Hematological manifestations associated with *Dirofilaria spp.* infection in canines. Systematic review.

ABSTRACT

Canine dirofilariosis is a widespread parasitic disease in tropical and subtropical regions. Early diagnosis is key but limited because of the absence of specific clinical signs and the inappropriate use of diagnostic tests in veterinary practice. In this context, this systematic review aimed to identify the hematological alterations associated with *Dirofilaria spp.* infection in dogs, as well as to evaluate its relationship with the parasite's pathophysiology and its utility as a diagnostic support tool.

The results showed that the main hematological manifestations included anemia, eosinophilia, neutrophilia, and thrombocytopenia, in addition, some changes in biochemical parameters related to renal and hepatic disease. These alterations were more frequent in advanced stages of the heartworm disease, while in early stages they were mild or nonspecific. Also, moderate variability was observed among studies and case reports.

It was concluded that hematological alterations are not diagnostic on their own, but they can be useful complementary tools in the monitoring and prognosis of the patient suffering from the disease.

Keywords: Biomarkers, diagnosis, eosinophilia, hemoparasites, microfilariae.

HIGHLIGHTS

1. Las alteraciones hematológicas aumentan en severidad conforme progresa la infección.
2. Manifestaciones físicas son apreciables como tiempos de coagulación y tasas de sedimentación eritrocitaria alterados.
3. Los cambios hematológicos funcionan como un apoyo en el seguimiento de la enfermedad

1. INTRODUCCIÓN

En el género *Dirofilaria* spp. se encuentran las especies *Dirofilaria immitis* y *Dirofilaria repens*, ambas responsables de la dirofilariosis o enfermedad del gusano del corazón en cánidos y otros carnívoros, incluidos los animales de compañía (Noack et al., 2021). Esta enfermedad consiste en el establecimiento del nematodo principalmente en la arteria pulmonar y el corazón (Cavalera et al., 2024). Se encuentra distribuida a nivel mundial, con mayor prevalencia en regiones tropicales, cálidas y húmedas, donde el parásito es transmitido por la picadura de vectores como *Culex* spp., *Aedes* spp. y *Anopheles* spp., entre otros insectos hematófagos (Guyen et al., 2016).

La prevalencia de esta enfermedad en Colombia requiere mayor indagación; sin embargo, algunos estudios reportan una frecuencia del 10,82% en Bucaramanga (Esteban et al., 2020) y del 19,5% en Cartagena (Pérez et al., 2020). Por otro lado, la presencia de *D. immitis* en estado adulto puede conducir al desarrollo de patologías cardiopulmonares y vasculares graves, e incluso a la muerte del hospedador (Geary, 2023). Adicionalmente, la dirofilariosis posee potencial zoonótico, ya que el ser humano puede infectarse de forma accidental y desarrollar un proceso patológico similar (Noack et al., 2021).

De acuerdo con la European Society of Dirofilariosis and Angiostrongylosis (ESDA), para el diagnóstico de la dirofilariosis es necesario realizar al menos un frotis de sangre, la prueba de Knott y la detección de antígenos circulantes para la identificación de microfilarias (larvas de *Dirofilaria* adulta). Así mismo, el uso complementario de pruebas de laboratorio e imagenología torácica resulta útil para la clasificación del estadio de la enfermedad. No obstante, un estudio basado en encuestas aplicadas a diferentes centros veterinarios evidenció que la mayoría de los profesionales no diagnostica *D. immitis* o *D. repens* siguiendo dichas pautas, sino mediante un simple frotis sanguíneo (Genchi et al., 2019). Si bien esta técnica puede ser funcional, su sensibilidad y capacidad para diferenciar especies de *Dirofilaria* spp. es limitada (ESDA, 2018).

En etapas tardías de la infección, la elevada carga parasitaria puede generar complicaciones en el manejo y tratamiento del paciente, incluyendo el síndrome de la vena cava, hipertensión pulmonar e incluso coagulación intravascular diseminada (Ames & Atkins, 2020). Esto resalta la importancia de un diagnóstico temprano y/o preventivo en el manejo y pronóstico del paciente. Sin embargo, uno de los principales obstáculos radica en la ausencia de signos clínicos evidentes en las fases iniciales de la enfermedad, lo que dificulta la sospecha diagnóstica temprana y la correcta aplicación de las pruebas diagnósticas disponibles.

Con base en lo anterior, la presente revisión sistemática tiene como objetivo identificar las alteraciones hematológicas asociadas a la infección por *Dirofilaria* spp. en caninos, a partir de la evidencia científica disponible. Se busca indagar y clasificar dichas alteraciones según la etapa de la enfermedad y su relación con la fisiopatología del parásito, así como establecer su relevancia como herramientas de apoyo diagnóstico que contribuyan a la sospecha de la dirofilariosis.

2. METODOLOGÍA

La información recolectada para esta revisión sistemática se realizó en base a algunas directrices PRISMA 2020, para esto se ha utilizado como guía la lista PRISMA 2020 Checklist.

Para la identificación de los estudios relevantes se utilizó como motor de búsqueda **Google Académico (Google Scholar)** debido a su fácil manejo, libre acceso, a pesar de que no es una base de datos este funciona como indexador confiable de varias publicaciones de diferentes bases de datos. Los artículos seleccionados pertenecían (en orden de frecuencia) a ResearchGate, Pubmed, ScienceDirect, SpringerLink, Oxford Academic y algunos repositorios institucionales como el de la Universidad Cooperativa de Colombia, entre otros.

Este proceso de búsqueda y selección se llevó a cabo entre enero de 2026 y marzo de 2026

Se emplearon combinaciones de **palabras clave** relacionados con el tema de interés como:

Dirofilaria immitis hematology, "canine heartworm" and "hematological alterations", "perros", "gusano del corazón", hemograma, "dirofilariosis canina", parámetros hematológicos, "heartworm disease" "blood findings" "blood parameters", "Blood changes", "Heartworm Disease physiopathology", "Perfil hematológico", "Biochemical Changes".

Para temas específicos de discusión se usaron combinaciones como:

"Fisiología sanguínea canina", "Eosinofilia", "Hematology of dogs" "Eosinophilia", entre otros.

Los filtros aplicados con la opción "Búsqueda Avanzada" mediante Google Académico fueron:

- Únicamente artículos que contuvieran las palabras "Dirofilaria" "Microfilaria" "Heartworm" "Gusano del corazón" "Nematodos"
- Artículos fechados entre 2020 a 2026
- Resultados solo en idiomas seleccionados: español, inglés, portugués.
- Los resultados obtenidos por "ordenar por relevancia" presentaron información más concentrada y precisa para la revisión sistemática.
- Los resultados obtenidos por "ordenar por fecha" presentaron información más dispersa con ligera relación exclusiva al tema de interés.

Con esto en cuenta, se obtienen alrededor de 1950 resultados en la búsqueda del navegador de Google Académico, demostrando que el tema de investigación es un área

Se ha usado una extensión de navegador:

- **Lector de PDFs de Google Académico** (extensión para Chrome/Edge) que se trata de una herramienta destacada que permite visualizar artículos científicos con esquemas, referencias y extracción de citas integradas, para así facilitar la lectura y selección de la información entre artículos.

Se tuvieron en cuenta que el título, resumen y resultados de los estudios de las primeras 20 páginas de resultados de búsqueda sean acordes al tema de interés, esto debido a que los resultados iban perdiendo relevancia conforme mas se avanzaba en páginas de resultados según la configuración de búsqueda, sin embargo, existe la posibilidad que se hayan perdido publicaciones relevantes mas allá de las 20 paginas de resultados de búsqueda.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

Se consideraron elegibles los estudios que cumplieron con los siguientes requisitos:

- Investigaciones realizadas en caninos con diagnóstico confirmado o sospecha de infección por *Dirofilaria* spp.
- Estudios que incluyeran resultados y/o análisis hematológicos, tales como hemograma, leucograma, hematocrito, gota gruesa u otros parámetros y pruebas diagnósticas sobre parámetros sanguíneos.
- Estudios realizados únicamente en caninos, independientemente de la raza, edad, sexo, tipo de vida y cuidados propios.
- Trabajos que reportaran resultados cuantitativos y/o cualitativos sobre alteraciones hematológicas.

- Artículos de cualquier tipo de diseño metodológico, como observacionales, experimentales, casos clínicos o revisiones con datos primarios.
- Publicaciones en inglés, español o portugués.
- Estudios publicados entre 2015 y 2026. A excepción de ciertos estudios y publicaciones que han sido clave en la investigación de la enfermedad en la comunidad científica.
- Documentos de acceso libre (open Access/gratis).
- Estudios desarrollados en cualquier localización geográfica.
- Estudios y artículos que indaguen en la biología y fisiopatología de *Dirofilaria spp.*

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Se excluyeron los estudios que cumplieran con alguno de los siguientes criterios:

- Investigaciones realizadas en especies distintas a caninos. Artículos que trabajan con varias especies siempre y cuando los resultados se manejen por separado no se excluirán.
- Publicaciones disponibles únicamente mediante pago o sin acceso libre, difíciles de obtener sin el uso de programas externos o desbloqueadores.
- Estudios publicados antes de 2015. A excepción de ciertos estudios y publicaciones que han sido clave en la investigación de la enfermedad en la comunidad científica.
- Estudios que trabajen con diferentes poblaciones con diferentes enfermedades y no se separen ni clasifiquen los resultados entre sí.
- Reportes de caso y estudios que investiguen los efectos de *Dirofilaria spp* sobre otras enfermedades y condiciones clínicas.

Esto deja con alrededor de 55 publicaciones de las cuales 44 se extrajo información útil y relevante para la revisión sistemática.

La revisión será de tipo metaanálisis con ligeros aspectos narrativos. La revisión dará especial enfoque en análisis cualitativos y cuantitativos hematológicos incluidos análisis de sangre y bioquímica sanguínea.

Los gráficos son de elaboración propia, como medio para reflejar la frecuencia de aparición de ciertas alteraciones según el tipo de analito de sangre, hemograma, leucograma y bioquímica. Los datos se extraerán de reportes de casos e investigaciones con resultados de estos parámetros y se recopilarán en una tabla de Excel, luego se adaptarán a gráficos de barra. Aquellas publicaciones de las que se extrajeron los datos estarán denotadas con un asterisco (*) en las referencias bibliográficas.

Para la recolección de estos datos, solo se tuvieron en cuenta los reportes de resultados realizados por los autores en sus respectivas publicaciones. No se tuvieron en cuenta combinaciones como por ejemplo: "Leucocitosis por eosinofilia" y solo se tendrá en cuenta como aumento de eosinófilos, aquellos resultados que no especifiquen de que tipo de leucocito se trata, se tendrá en cuenta como WBC y reportes de "Anemia" se consideraron como disminuciones simultaneas del RBC, HGB y HTC.

3. DESARROLLO Y DISCUSIÓN

ANTECEDENTES Y PRUEBAS DIAGNOSTICAS TEMPRANAS.

Test de Knott Modificado

Knott, J. Propone por primera vez en 1993 una prueba donde las microfilarias en sangre son suspendidas en un sedimento listo para tinción y observación efectiva. Con el paso del tiempo, el Test de Knott ha sido modificado y su eficiencia ha mejorado considerablemente.

Hoy en día esta prueba se lleva a cabo mezclando 1,0 mL de una muestra de sangre con EDTA y 9,0 mL de formol al 2% en un tubo de centrifugación, esto para lisar los glóbulos rojos. A continuación, se centrifuga durante 3 minutos a 1.500 rpm. El sedimento estará listo para agregar 1-2 gotas de azul de metileno al 1% y solo queda observar por completo la muestra al microscopio. Al 10x las microfilarias son fácilmente identificables y al 40x se pueden diferenciar características morfológicas según la especie (ESDA, 2018).

Esta prueba goza de sencillez y rapidez y al mismo tiempo permite diferenciar las especies de microfilaria.

De acuerdo con Knott, las pruebas de sangre ordinarias para observar microfilarias dependen del momento del día en el que se toma la muestra. Con base a esto, es posible que los resultados de la prueba puedan variar según el momento del día en el que se toma la muestra. De hecho, los resultados de Ionică et al. (2017) mediante el test de Knott demostraron que en perros naturalmente coinfectados por *D.immitis* y *D.repens* hay picos de microfilaria en sangre alrededor de la 1am y valores mínimos entre las 5am y 9 am. Incluso, en perros artificialmente infectados con *D.immitis*, Leonore et al. (2017) obtuvo resultados que varían según las estaciones del año. Sin embargo, se desconoce el mecanismo que influye en estas fluctuaciones, aunque los resultados apuntan a la duración del día como principal factor.

Otras técnicas de observación que ofrece la ESDA son el uso de un filtro hemático en 10mL de sangre que permite atrapar y separar las microfilarias, o la centrifugación de un tubo capilar durante 3-5 minutos, permitiendo observar desde 5x el movimiento de microfilarias en la capa de plasma sobre la capa leucocitaria, incluso separar esta sección del tubo capilar y teñir un frotis para observar las características morfológicas de las microfilarias. Esta última opción goza de ser rápida y de bajo costo, pero la prueba de Knott o la de filtración ofrecen mayor sensibilidad y diferenciación de especies.

La ESDA además sugiere también acompañar el test de Knott con una prueba de antígenos como son el Ensayo Inmunoabsorbente Ligado a Enzimas (ELISA) con una especificidad y sensibilidad muy altas, más costoso que una prueba de microfilaria, sin la capacidad de diferenciar otras especies en el huésped, tampoco dirofilarias hembras de machos, y dependientes de la carga parasitaria, por supuesto. La prevalencia de la enfermedad en el área es una variable para tener en cuenta a la hora de interpretar los resultados.

El diagnóstico de la combinación de ambas pruebas de antígenos y microfilarias deberían interpretarse como negativos sólo cuando ambas pruebas arrojen resultados negativos, incluso, repetir en 7 meses, esto debido a que estas pruebas detectan una proteína específica de las dirofilarias hembras adultas.

Esta situación en particular se ve reflejada en un caso presentado por Rivera y Torres (2023) donde se diagnostica con *D.immitis* mediante un frotis de capa leucocitaria, a pesar de que la prueba por PCR resultó negativa.

Por supuesto, estas pruebas son efectivas para el diagnóstico de *Dirofilaria spp* única y exclusivamente cuando se sospecha de este patógeno.

MANIFESTACIONES FÍSICAS

Tasa de sedimentación eritrocitaria.

Tishkowski & Zubair (2025) Definen la velocidad de sedimentación eritrocítica (ESR, Erythrocyte sedimentation rate) como una prueba hematológica de rutina que se utiliza para detectar y monitorear el aumento de la actividad inflamatoria en respuesta a afecciones como trastornos autoinmunitarios, infecciones o tumores.

Por acción de la gravedad, una muestra de sangre con anticoagulante se deposita en un tubo especializado vertical, separándose así el plasma de las células sanguíneas, la distancia ocupada por el plasma libre de eritrocitos tras 1 hora será el resultado y se expresa en milímetros por hora (mm/h).

La ESR se divide en tres fases: La fase de agregación, donde en pocos minutos los eritrocitos se adhieren entre sí formando agregados eritrocitarios, que reciben el nombre de rouleaux. En la fase de precipitación, los agregados eritrocitarios aumentan y descienden a velocidad constante. En la fase de empaquetado los agregados se depositan en el fondo. Los valores de referencia en perros se han establecido alrededor de 0-10 mm/h, aunque en geriátricos se han registrado valores hasta 20 mm/h (Diamanti et al., 2025).

Entre los fenómenos que pueden aumentar la ESR se encuentran los niveles de leucocitos elevados, relacionados a procesos inflamatorios subclínicos y agudos. Niveles disminuidos de hematocrito, pacientes con enfermedad renal crónica y procesos oncológicos también demostraron ESR elevados (Paltrinieri et al., 2024). Por lo que no se considera una alteración hematológica relevante y específica en el diagnóstico temprano de la *Dirofilariosis*.

Kryvoruchenko, D. (2022), analizó 4 grupos diferentes de pacientes entre 3-10 años de edad diagnosticados con *Dirofilariosis*, aquellos grupos con diferentes cargas de *microfilaria*, siendo +, los de menor carga, hasta ++++ de mayor carga y comparó con un grupo sano de control. Entre sus resultados, la ESR aumentó conforme la carga de *microfilaria* aumentaba.

Cavalera et al. (2024) obtuvo resultados similares en donde aquellos individuos infectados por *Dirofilaria* obtuvieron un ESR alrededor de 12 mm/h.

Tiempos de coagulación.

La cascada de coagulación se trata de una reacción en cadena de reacciones enzimáticas con el fin de formar Fibrina. Esta cascada tiene dos vías, una intrínseca y otra extrínseca dependiendo de qué la desencadene. Las pruebas de coagulación miden el PTT (Tiempo de Tromboplastina Parcial Activada), PT (Tiempo de Protrombina) (Smith et al 2015).

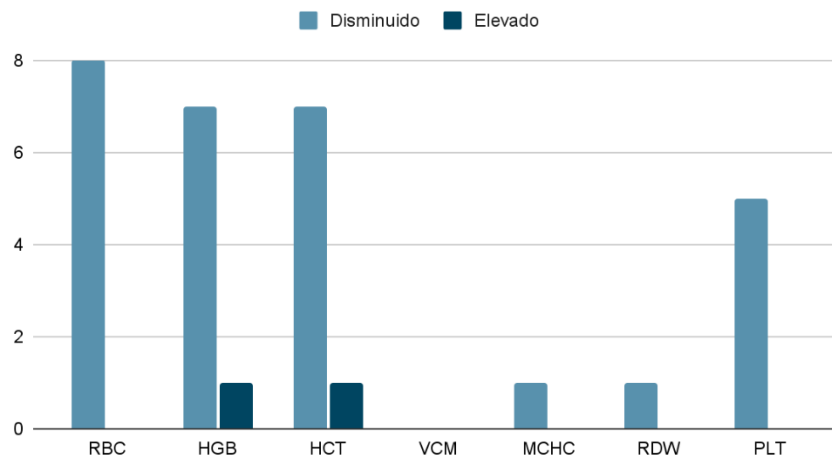
Los resultados de estos tiempos de coagulación en caninos infectados por *D. immitis* se han interpretado con una mayor tasa de coagulabilidad de la sangre, justificable debido a la muerte de *microfilarias* y *filarias* adultas, el desprendimiento del endotelio vascular, y la obstrucción mecánica del parásito en el torrente sanguíneo, así lo demuestra el estudio de Rodríguez, N. C. et al (2021) en donde caninos con una carga de *microfilaria* elevada con signos de Hipertensión pulmonar en etapas tardías de la enfermedad presentaron hipercoagulabilidad.

Sin embargo, la investigación de Diosdado, A. et al (2020) ha presentado alteraciones en las pruebas de coagulación debido a la presencia de moléculas anticoagulantes en los antígenos secretados por *D. immitis*. Considerando que la trombosis local puede tratarse de un mecanismo de defensa temprano del hospedador, entonces esta actividad anticoagulante podría suponer un mecanismo de supervivencia del nematodo en etapas tempranas de la parasitosis.

MANIFESTACIONES LÍNEA ROJA

FIGURA 1. Frecuencia de alteraciones de la línea roja.

Alteraciones línea roja



Representación en gráfico de barras de la frecuencia de aparición de alteraciones de la línea roja en los estudios y reportes de caso que se tuvieron en cuenta en el metaanálisis. Elaboración propia.

En el mismo estudio anteriormente mencionado de Kryvoruchenko, D. (2022), sus resultados apuntan a una disminución progresiva de diferentes parámetros como Eritrocitos, Hemoglobina, Hematocrito y Plaquetas conforme la carga microfilaria aumentaba. Así mismo como el número de leucocitos mediante los Eosinófilos principalmente. Kim, S.-J. et al, (2020) también obtuvo disminuciones del número total de eritrocitos, hemoglobina y hematocrito en su grupo de estudio con estadios avanzados de la enfermedad. Estos resultados son acordes a los datos recolectados de diferentes estudios y reportes de casos en la Figura 1.

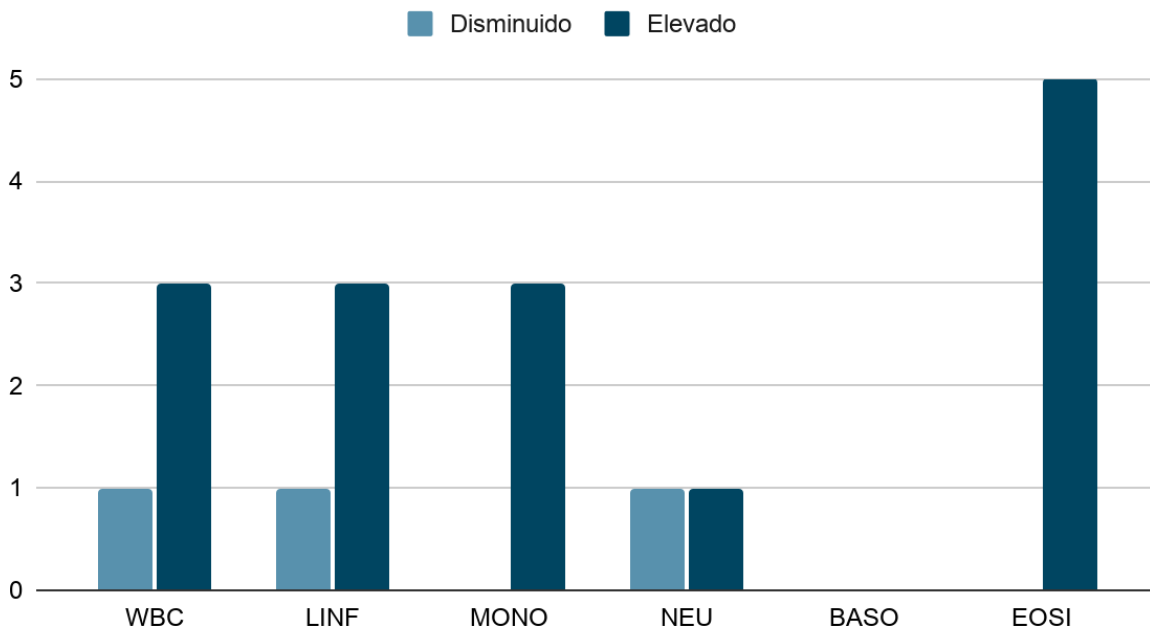
Sin embargo, Slobodyanik, et al. (2020). Obtuvo resultados con diferencias mínimas, y relaciona que los cambios significativos son dependientes de la edad y grado de la carga invasiva.

La propuesta más considerada como causa de la pérdida de RBC, HGB Y HCT se trata del movimiento de las microfilarias en el torrente sanguíneo generando un trauma directo que provoca la destrucción de los eritrocitos (ERDOGAN, H. et al. 2025). Complementando esta idea, la hemólisis intravascular provoca una sobrecarga hepática que reduce la esterificación del colesterol libre, resultando en la acumulación de colesterol libre en la pared del eritrocito volviéndolos más frágiles al contacto con el parásito (Blandón Agudelo, E. J. 2020). Mientras que la carga de microfilarias o dirofilarias adultas daña el endotelio vascular provocando la pérdida por uso continuo de plaquetas (Abdulkadir & Kebede. 2025).

MANIFESTACIONES LINEA BLANCA

FIGURA 2. Frecuencia de alteraciones de la línea blanca.

Alteraciones línea blanca



Representación en gráfico de barras de la frecuencia de aparición de alteraciones de la línea blanca en los estudios y reportes de caso que se tuvieron en cuenta en el metaanálisis. Elaboración propia.

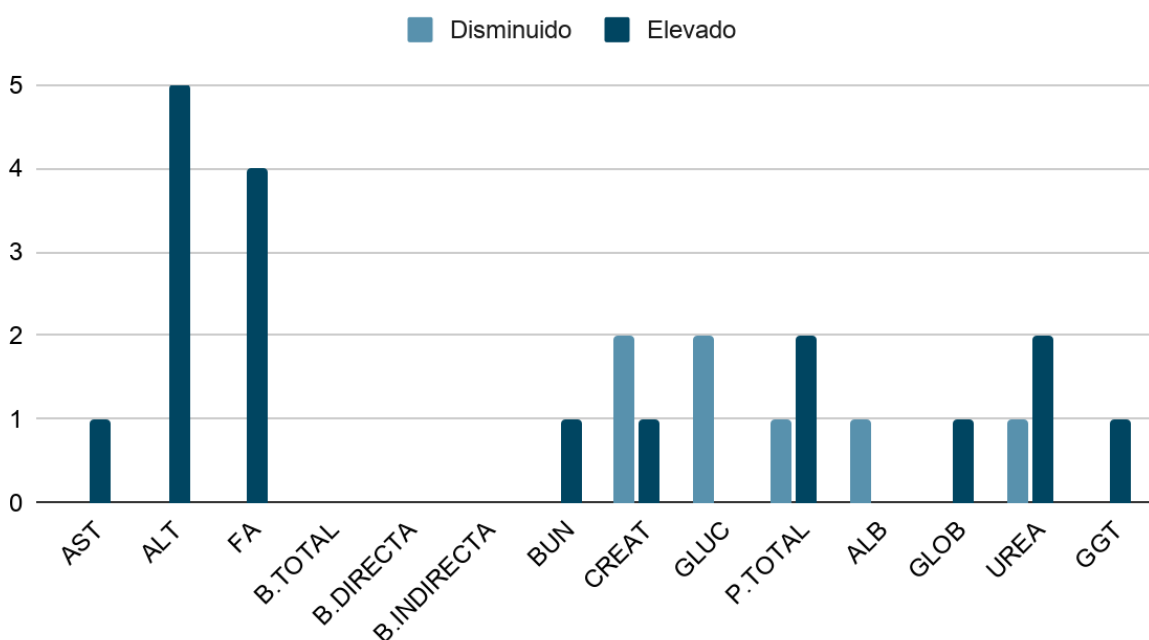
Son pocos los estudios que no reportan alteraciones en la línea blanca, los resultados están dirigidos principalmente al aumento de Eosinófilos y Neutrófilos. Estos valores no aportan ningún valor diagnóstico pues leucogramas alterados guían más a la identificación de un proceso inflamatorio / infeccioso, pero no al establecimiento de un diagnóstico (Moruzi, R. et al 2023).

La eosinofilia es respaldada por el crecimiento larvario de helmintos en el organismo que provoca daño y estrés celular en tejidos epiteliales que liberan Alarminas, tales como IL-33, IL-25 y TSLP (Linfopoyetina del Estroma Tímico) que activan una inflamación de tipo 2, que incluye la liberación de Linfocitos T CD4 (Th2) que a su vez liberan IL-4, IL-5, y IL-13. siendo IL-5 crucial en el reclutamiento de Eosinófilos (Gazzinelli et al. 2024).

MANIFESTACIONES QUIMICAS

FIGURA 3. Frecuencia de alteraciones en la bioquímica sanguínea.

Alteraciones Bioquímicas



Representación en gráfico de barras de la frecuencia de aparición de alteraciones de bioquímica sanguínea en los estudios y reportes de caso que se tuvieron en cuenta en el metaanálisis. Elaboración propia.

Carretón, et al. (2020) realizaron diferentes pruebas de marcadores séricos en 42 caninos de diferentes rangos de edad, y estadios de la enfermedad, el 10.6% tuvo Proteínas totales en sangre elevadas, lastimosamente no fue posible diferenciar entre Albúminas y globulinas, además, aquellos con cargas parasitarias elevadas obtuvieron resultados alterados de SDMA y proteinuria. Mientras que, Sawakarn, S, et al (2021) en su estudio lograron diferenciar las proteínas plasmáticas en caninos infectados con *D. Immitis*, donde obtuvieron valores bajos en la relación Albúmina- Globulina, donde las albúminas se encontraban disminuidas, mientras que las Globulinas se elevaron significativamente (hiperglobulinemia), aumentando así las proteínas totales en sangre. También se tuvo en cuenta la proteína C reactiva, la cual es una proteína de fase aguda en caninos que aumenta especialmente en procesos inflamatorios y se mantendrá elevada en procesos crónicos como se obtuvo en sus resultados. Si bien estos marcadores no poseen algún valor diagnóstico, pueden ser útiles para el monitoreo a lo largo del tratamiento de pacientes diagnosticados con *Dirofilaria spp.*

Otros estudios apuntan a un aumento de ALT, BUN y Creatinina, estos dos últimos relacionados fuertemente a enfermedad renal (Kulnides, N, et al.2023).

ALT, AST, FA, GGT, moléculas fuertemente relacionadas con el sistema hepático han sido reportadas elevadas en un caso de un paciente canino coinfectado por *D.immitis* y *D.repens*.

Adicionalmente, Wysmolek, M. et al (2020.) reportaron en pacientes infectados por *D.repens* elevaciones en los niveles de FA y Creatinina y glucosa, por lo que se considera la posibilidad de una respuesta de estrés crónico en pacientes infectados, lo cual es compatible con los niveles de Linfocitos disminuidos en otros reportes.

Mientras que Kesici, H., et al (2020). Llevó a cabo un análisis hematológico de 14 caninos, 7 sanos y 7 diagnosticados con dirofilariosis entre los 4-7 años de edad. Donde destaca que, a comparación de los caninos sanos, los niveles de BUN, Urea, Creatinina, AST, ALT, LDH se encuentran elevados.

Entre las lesiones orgánicas que produce la dirofilariosis sistémicamente, se atribuye el aumento de los parámetros químicos renales como Creatinina, BUN y Urea a la glomerulonefritis inducida por la unión de complejos antígeno - anticuerpos en el glomérulo o directamente la obstrucción mecánica por microfilarias sean vivas o muertas en los capilares renales (Blandón Agudelo, E. J. 2020).

Mientras que, a nivel hepático, la congestión venosa provocada por la transformación del corazón derecho provoca alteraciones en la hemodinamia hepática, causando hepatomegalia que progresivamente conduce a una falla hepática (Rodrigo, 2021). El daño a este órgano será indicado por el aumento de ALT, AST y FA (ERDOGAN, H. et al. 2025).

4. CONCLUSIONES

En definitiva, la presente revisión sistemática permitió identificar que la infección por *Dirofilaria spp.* en caninos se asocia con diversas alteraciones hematológicas, cuya presentación es variable y depende principalmente del estadio de la enfermedad y la carga parasitaria, evidenciando que en fases tempranas de la enfermedad dichas alteraciones pueden ser leves o incluso ausentes, predominando respuestas como la eosinofilia, mientras que en fases avanzadas destacan alteraciones clínicas como anemia, trastornos de la coagulación, y elevación de parámetros indicativos de enfermedad hepática y renal. No obstante, estos hallazgos no son específicos de la enfermedad y no permiten encaminar a su diagnóstico por si solos sin la aplicación de una prueba diagnóstica específica descrita, sin embargo, una vez diagnosticada la enfermedad, estas alteraciones aquí si permiten un seguimiento activo del transcurso actual de la enfermedad y el pronóstico del paciente. En conjunto, los estudios y reportes actuales evidencian aun la necesidad de investigar y estandarizar resultados más específicos de la enfermedad temprana, respecto a las estrategias diagnosticas, estas aun presentan una ventana de mejora y desarrollo para diagnósticos tempranos de la enfermedad menos dependientes de la carga microfilaria y la etapa de vida del parásito.

5. DECLARACION DEL USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Declaro que no he usado herramientas de inteligencia artificial (IA) en la creación de este artículo.

6. CONFLICTO DE INTERESES

No existe ningún tipo de conflicto de intereses en el desarrollo de este artículo.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Estudios incluidos en la recolección de datos para las tablas están indicados con: (*)

1. * Atanaskova Petrov, E., Novakov, T., Gjorgjievska, S., & Celeska, I. (2023). Haematology and serum biochemistry parameters as indicators of the most common canine vector borne diseases in RN Macedonia. *
2. * Bendas, A. J. R., Alberigi, B., Galardo, S., Labarthe, N., & Mendes-de-Almeida, F. (2022). Clinical and blood count findings in dogs naturally infected with *Dirofilaria immitis*. Brazilian journal of veterinary medicine, 44, e001922. <https://doi.org/10.29374/2527-2179.bjvm001922>
3. * Blandón Agudelo, E. J. (2020). *Dirofilaria immitis* en caninos [Trabajo de grado, Corporación Universitaria Lasallista. Corporación Universitaria Lasallista.

4. * Deak, G., Ionică, A.M., Szasz, I. *et al.* (2021) A case of inguinal hernia associated with atypical *Dirofilaria repens* infection in a dog. *Parasites Vectors* 14, 125 . <https://doi.org/10.1186/s13071-021-04635-3> *
5. * Demiaszkiewicz, A. W., Lachowicz, J., Sikorski, A., Hutsch, T., & Filip-Hutsch, K. (2021). Rare case of presence of nematodes *Dirofilaria repens* in apleural cavity of a dog. *Annals of parasitology*, 67(1), 129–132. <https://doi.org/10.17420/ap6701.321> *
6. * Edana, G.G., Preena, P., Balan, C. *et al.* (2023) Hematological characteristics of autochthonous hypermicrofilaremic dirofilariosis in dogs in Kannur District of Kerala. *J Parasit Dis* 47, 787–792. <https://doi.org/10.1007/s12639-023-01622-6>*
7. * Epidemiological, hematological and biochemical profile in dogs with *Dirofilaria* sp. in Ceara . (2021). *Research, Society and Development*, 10(8), e23010817252. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i8.17252> *
8. * Kim, S.-J., Suh, S.-I., & Hyun, C. (2020). Evaluation of red blood cell profiles in dogs with heartworm disease. *The Canadian Journal of Veterinary Research* *
9. * Nascimento, N. M. D. S. (2022). *Dirofilariose canina—relato de caso.**
10. * Panprom C, Bootcha R, Kacha Y, Petchdee S (2021). The surgical intervention for dirofilaria infections in one dog and one cat. *Adv. Anim. Vet. Sci.* 9(4): 571-575. *
11. * Pękacz, M., Basałaj, K., Miterpáková, M. *et al.* (2024) An unexpected case of a dog from Poland co-infected with *Dirofilaria repens* and *Dirofilaria Immitis*. *BMC Vet Res* 20, 66 . <https://doi.org/10.1186/s12917-024-03921-3> *
12. * Raval, J., Bhoi, D., Parmar, H., Vihol, P., Prajapati, H., & Patel, U. (2024). Clinico-Pathological Changes in Hemoprotzoan Infections in Dogs . *Indian Journal of Veterinary Sciences and Biotechnology*, 20(3), 176-179. <https://doi.org/10.48165/ijvsbt.20.3.35> *
13. * Rivera Chacon, N y Torres Sánchez, D. (2023). *Dirofilaria immitis* en caninos: importancia de un efectivo diagnóstico para su tratamiento. Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ciencias de la Salud, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Ibagué. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12494/52444> *
14. * Slobodyanik, R & Zykova, S. & Belova, Larisa & Kryazhev, Andrey. (2020). Blood Morphology in Dogs with *Dirofilariasis*. *E3S Web of Conferences*. 210. 06006. 10.1051/e3sconf/202021006006. *
15. * Soares, R.L., Franco P.A., Silva Orti K.F.M., Oliveira da Silva A., Coelho M.L. , Nascimento Ramos C.A. (2020). First canine dirofilariosis report (*Dirofilaria immitis*) in Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brazil.*
16. *Wężyk, D., Romanczuk, K., Rodo, A., Kavalevich, D., & Bajer, A. (2023). Haematological indices and immune response profiles in dogs naturally infected and co-infected with *Dirofilaria repens* and *Babesia canis*. *Scientific reports*, 13(1), 2028. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-29011-2> *
17. Asawakarn, S., Sirisawadi, S., Kunasut, N., Kamkong, P., & Taweethavonsawat, P. (2021). Serum protein profiles and C-reactive protein in natural canine filariasis. *Veterinary world*, 14(4), 860–864. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2021.860-864>
18. Carretón, E., Falcón-Cordón, Y., Rodon, J., Matos, J. I., Morchón, R., & Montoya-Alonso, J. A. (2020). Evaluation of serum biomarkers and proteinuria for the early detection of renal damage in dogs with

heartworm (Dirofilaria immitis). Veterinary parasitology, 283, 109144.
<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2020.109144>

19. Cavallera, M. A., Gusatoia, O., Uva, A., Gernone, F., Tarallo, V. D., Donghia, R., Silvestrino, M., & Zatelli, A. (2024). Erythrocyte sedimentation rate in heartworm naturally infected dogs "with or without" Leishmania infantum seropositivity: an observational prospective study. *Frontiers in veterinary science*, 11, 1371690. - <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1371690>.
20. Diamanti, D.; Pieroni, C.; Pennisi, M.G.; Marchetti, V.; Gori, E.; Paltrinieri, S.; Lubas, G. (2025) The Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR) in Veterinary Medicine: A Focused Review in Dogs and Cats. *Animals* 2025, 15, 246. <https://doi.org/10.3390/ani15020246>
21. Diosdado, A., Simón, F., Morchón, R., & González-Miguel, J. (2020). *Dirofilaria immitis* possesses molecules with anticoagulant properties in its excretory/secretory antigens. *Parasitology*, 147(5), 559-565.
22. ERDOGAN, H. ., PASA, S., AYDIN, A., TENDER, I., OZALP, T., ERDOGAN, S., & URAL, K. (2025). Evaluation of Hematological, Biochemical, and Echocardiographic Findings in Dogs Infected with *Dirofilaria* spp. *Turkish Journal of Veterinary Internal Medicine*, 3(2), 29–37. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14754657>
23. ESDA. European Society of Dirofilariosis and Angiostrongylosis .(2018) Guidelines for Clinical Management of Canine Heartworm Disease.
24. Esteban-Mendoza MV, Arcila-Quiceno V, Albarracín-Navas J, Hernández I, Flechas-Alarcón MC and Morchón R (2020) Current Situation of the Presence of *Dirofilaria immitis* in Dogs and Humans in Bucaramanga, Colombia. *Front. Vet. Sci.* 7:488. doi: 10.3389/fvets.2020.00488
25. Gazzinelli-Guimaraes, P. H., Jones, S. M., Voehringer, D., Mayer-Barber, K. D., & Samarasinghe, A. E. (2024). Eosinophils as modulators of host defense during parasitic, fungal, bacterial, and viral infections. *Journal of leukocyte biology*, 116(6), 1301–1323. <https://doi.org/10.1093/jleuko/qiae173>
26. Genchi, M., Rinaldi, L., Venco, L., Cringoli, G., Vismarra, A., & Kramer, L. (2019). *Dirofilaria immitis* and *D. repens* in dog and cat: A questionnaire study in Italy. *Veterinary parasitology*, 267, 26–31. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2019.01.014>
27. Ionică, A. M., Matei, I. A., D'Amico, G., Bel, L. V., Dumitrache, M. O., Modrý, D., & Mihalca, A. D. (2017). *Dirofilaria immitis* and *D. repens* show circadian co-periodicity in naturally co-infected dogs. *Parasites & vectors*, 10(1), 116. <https://doi.org/10.1186/s13071-017-2055-2>
28. James Knott, A method for making microfilarial surveys on day blood, (1939) *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*.
29. Kesici, Hasan & Değer, Yeter & Oguz, Bekir & Özdek, uğur. (2022). The Serum Total and Lipid-Bound Sialic Acid with Hematological-Biochemical Parameter Levels in Dogs with Dirofilariosis. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*. 73. 3589-3596. 10.12681/jhvms.23827.
30. Kim, S.-J., Suh, S.-I., & Hyun, C. (2020). Evaluation of red blood cell profiles in dogs with heartworm disease. *The Canadian Journal of Veterinary Research*
31. Kryvoruchenko, D. (2022). Hematological parameters of dogs for parasitism *Dirofilaria immitis*. *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*, 5(1), 36-41. <https://doi.org/10.32718/ujvas5-1.06>
32. Lorsirigool, Athip & Kulnides, Narong & Pumipuntu, Natapol. (2023). Incidence and Hematological Changes in Dogs Infected with *Dirofilaria immitis* in Thailand. *World's Veterinary Journal*. 13. 103-108. 10.54203/scil.2023.wvj11.

33. Lovis, L., Grandjean, M., Overney, L., Seewald, W., & Sager, H. (2017). Seasonality and circadian variation of microfilaremia in dogs experimentally infected with *Dirofilaria immitis*. *Veterinary parasitology*, 243, 235–241. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2017.07.010>
34. Mohammed Abdulkadir, Isayas Asefa Kebede. (2024) A Review of Canine Dirofilariosis and Its Zoonotic Importance.
35. Moruzi, R., Morar, D., Văduva, C., Boboc, M., Dumitrescu, E., Muselin, F., Puvača, N., & Cristina, R. (2023). Leukogram patterns significance and prevalence for an accurate diagnosis in dogs. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 74(1), 5193–5202. <https://doi.org/10.12681/jhvms.28696> (Original work published April 11, 2023)
36. 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>
37. Paltrinieri, S.; Ferrari, R.; Scavone, D.; Pieroni, C.; Diamanti, D.; Tagliasacchi, F. Increased Erythrocyte Sedimentation Rate in Dogs: Frequency in Routine Clinical Practice and Association with Hematological Changes. *Animals* 2024, 14, 1409. <https://doi.org/10.3390/ani14101409>
38. RODRIGO JOSÉ DE LAVALLE GALVIS (2021) DIROFILARIA IMMITIS EN PERROS DOMÉSTICOS DE LA CIUDAD DEBARRANQUILLA: ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS Y CLÍNICOS.
39. RODRÍGUEZ, N. C., RODRÍGUEZ, S. N. G., MATOS, J. I., RIVERO, R. M. G., ALONSO, J. A. M., & CARRETÓN, E. (2021). EVALUACIÓN LABORATORIAL DE LA HIPERCOAGULABILIDAD EN PERROS CON DIROFILARIA IMMITIS. *COMUNICACIONES ORALES*, 60.
40. Samarasinghe, A. E. (2024). Eosinophils as modulators of host defense during parasitic, fungal, bacterial, and viral infections. *Journal of Leukocyte Biology*, 116(6), 1301-1323.
41. Slobodyanik, R & Zykova, S. & Belova, Larisa & Kryazhev, Andrey. (2020). Blood Morphology in Dogs with Dirofilariosis. *E3S Web of Conferences*. 210. 06006. [10.1051/e3sconf/202021006006](https://doi.org/10.1051/e3sconf/202021006006).
42. Smith, S. A., Travers, R. J., & Morrissey, J. H. (2015). How it all starts: Initiation of the clotting cascade. *Critical reviews in biochemistry and molecular biology*, 50(4), 326-336.
43. Tishkowski K, Zubair M. (2025). Erythrocyte Sedimentation Rate In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2026 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557485/>
44. Wyszomolek, M. E., Dobrzyński, A., Długosz, E., Czopowicz, M., Wiśniewski, M., Jurka, P., & Klockiewicz, M. (2020). Hematological and Biochemical Changes in Dogs Naturally Infected With *Dirofilaria repens*. *Frontiers in veterinary science*, 7, 590. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00590>