

UNIVERSIDAD CENTRAL DE NICARAGUA

“Agnitio Ad Verum Ducit”



Monografía para optar al título de Médico Veterinario.

Título: Prevalencia y factores de riesgo de anaplasmosis canina, Veterinaria Dr. Mascota, Managua, septiembre a diciembre 2025.

Autor: Br. Kenny Ramsés Chavarría Cruz.

Asesor (es): Dr. Edgardo Salvador Jiménez Martínez. (Científico)

Lic. Karla Magdalena Chévez Villalta. (Metodológico)

Institución (es): Universidad Central de Nicaragua (UCN).

Fecha de Presentación: 1 de marzo.

MANAGUA – NICARAGUA

2026

Agradecimientos

Quiero dedicar este espacio para expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que hicieron posible la realización de esta tesis y que estuvieron a mi lado en cada paso de mi formación.

A mi mamá, mi mayor apoyo y ejemplo de amor incondicional, gracias por creer en mí incluso cuando yo dudaba. Tu paciencia, tus palabras de aliento y tu sacrificio han sido la fuerza que me ha llevado a cumplir este sueño. Este logro es tan tuyo como mío.

A mis hermanas y mi sobrino, gracias por su cariño, comprensión y apoyo constante; su ánimo y compañía hicieron que los momentos difíciles fueran más llevaderos.

A mis asesores, la Lic. Karla Chévez Villalta y el Dr. Edgardo Jiménez, por su guía experta, paciencia y valiosos consejos, que enriquecieron cada etapa de mi investigación.

A la Dra. Valentina Méndez y la Dra. Ninoska Martínez, por compartir sus conocimientos, brindar su apoyo y ofrecer sugerencias que hicieron que mi tesis fuera más sólida y completa.

A todos ustedes, mi más sincera gratitud por acompañarme, motivarme y ser parte de este logro tan importante en mi vida académica.

Br. Kenny Ramsés Chavarria Cruz.

Dedicatoria

Dedico esta tesis, ante todo, a Dios, por ser mi guía constante y por llenarme de fortaleza y paciencia en los momentos de dificultad. Gracias por darme claridad, perseverancia y esperanza, y por iluminar cada paso de este camino académico y personal.

Con todo mi corazón, dedico este logro a mi mamá, quien ha sido mi refugio, mi inspiración y mi mayor ejemplo de dedicación. A lo largo de toda mi vida y especialmente durante mi carrera, has estado presente en cada triunfo y en cada obstáculo, apoyándome con tu amor, tu confianza y tu fe en mí. Este logro es un reflejo del esfuerzo y la pasión que tú me enseñaste a cultivar desde siempre.

A ti, mamá, con todo mi amor y gratitud, dedico esta tesis como un homenaje a tu sacrificio, tu ternura y la fuerza que me transmitiste para llegar hasta aquí.

Br. Kenny Ramsés Chavarria Cruz.

Resumen

La anaplasmosis canina es una enfermedad infecciosa transmitida por garrapatas que representa un problema frecuente en la práctica clínica veterinaria, especialmente en regiones tropicales. El presente estudio tuvo como objetivo determinar la prevalencia de la anaplasmosis en caninos atendidos en la Clínica Veterinaria Dr. Mascota, ubicada en Linda Vista, Managua, durante el período comprendido entre septiembre y diciembre de 2025, así como identificar factores de riesgo, describir los principales signos clínicos y alteraciones hematológicas, y evaluar el uso de pruebas diagnósticas para su detección.

Se realizó un estudio de tipo descriptivo y transversal, en una población de 110 caninos atendidos durante el período de estudio. Se analizaron variables como edad, sexo, raza, presencia de garrapatas, signos clínicos, resultados de biometría hemática completa, pruebas serológicas SNAP y reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Los datos fueron procesados mediante análisis estadístico descriptivo.

Los resultados evidenciaron una prevalencia de anaplasmosis del 31.8%, siendo el grupo etario de 6 meses a 4 años el más representativo. La presencia de garrapatas se identificó en un alto porcentaje de los pacientes evaluados. Entre los signos clínicos más frecuentes se encontraron la palidez de mucosas, el letargo y la fiebre. Las principales alteraciones hematológicas observadas fueron anemia y trombocitopenia, así como la presencia de inclusiones morulares en plaquetas en una proporción considerable de los casos. Las pruebas diagnósticas SNAP y PCR permitieron confirmar la infección en los pacientes positivos, aunque no fueron realizadas en todos los casos.

Se concluye que la anaplasmosis presenta una prevalencia significativa en la población canina estudiada, resaltando la importancia de la identificación temprana de factores de riesgo, el uso adecuado de herramientas diagnósticas y la aplicación de protocolos clínicos y terapéuticos oportunos para el manejo adecuado de los pacientes infectados.

Palabras clave: anaplasmosis canina, garrapatas, hemoparásitos, factores de riesgo, hematología.

Contenido	
6. Introducción	8
6.1. Antecedentes	12
6.2. Planteamiento del problema	13
6.3. Objetivos	14
6.3.1. Objetivo general	14
6.3.2. Objetivos específicos	14
6.4. Justificación	16
6.5. Limitaciones	17
6.5.1. Limitaciones metodológicas	17
6.5.2. Limitaciones del investigador	18
6.6. Hipótesis General	18
6.6.1. Hipótesis Alternativa	18
7. Marco teórico	19
1. Introducción a la anaplasmosis Canina	19
2. Etiología y Patogénesis de la anaplasmosis	19
3. Epidemiología de la anaplasmosis en Caninos	20
4. Clasificación de la anaplasmosis	20
5. Diagnóstico de la anaplasmosis	21
6. Tratamiento y Manejo de la anaplasmosis	22
7. Prevención y Pronóstico de la anaplasmosis	24
8. Impacto Económico de la anaplasmosis Canina	25
9. Resistencia a Tratamientos en anaplasmosis	27
10. Factores Ambientales y su Influencia en la anaplasmosis	29
11. Avances en la Investigación y Terapias Emergentes	30
12. Factores de riesgo de la anaplasmosis canina	32
7.1. Estado del arte sobre la anaplasmosis en pacientes caninos	33
7.1.1. Introducción	33
7.1.2. Prevalencia y Epidemiología	33
7.1.3. Tratamiento y Manejo	34
7.1.4. Avances Diagnósticos	34
7.1.5. Impacto Ambiental	35
7.2. Teorías y conceptos asumidos	36

7.2.1. Teoría de la epidemiología de enfermedades transmitidas por vectores	36
7.2.2. Teoría del triángulo epidemiológico.....	36
7.2.3. Teoría de la susceptibilidad del hospedador	37
7.2.4. Teoría del diagnóstico integral	37
7.2.5. Teoría del manejo integral y preventivo	37
8. Diseño Metodológico.....	38
8.1. Tipo de investigación	38
8.2. Población y muestra.....	38
8.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	39
8.4. Confiabilidad y validez de los instrumentos.....	39
8.5. Procesamiento de datos y análisis de la información.....	39
9. Resultados.....	41
9.1. Discusión	51
10. Conclusión	53
10.1. Recomendaciones	55
11. Referencias.....	57
12. Anexos o Apéndices.....	60

Índice de figuras

Figura 1 Resultados por grupo etario de los pacientes.....	41
Figura 2 Clasificación por sexo de los pacientes	42
Figura 3 Clasificación por raza	43
Figura 4 Presencia de garrapatas.....	44
Figura 5 Signos clínicos	45
Figura 6 Pruebas SNAP.....	46
Figura 7 Pruebas PCR.....	47
Figura 8 Examen BHC	48
Figura 9 Resultados de BHC.....	49
Figura 10 Diagnóstico final	50

Índice de tablas

Tabla 1 Operacionalización de variables.....	60
Tabla 2 Recursos: humanos, materiales y financieros	62
Tabla 3 Cronograma de actividades	63

6. Introducción

La salud de los caninos domésticos constituye un área de creciente interés dentro de la medicina veterinaria moderna, no solo por su impacto en el bienestar animal, sino también por las implicaciones zoonóticas y epidemiológicas que algunas enfermedades pueden presentar. Entre estas patologías, las enfermedades transmitidas por vectores particularmente por garrapatas han ganado relevancia en años recientes por la expansión geográfica de vectores y la intensificación de la interacción entre animales, humanos y ambientes periurbanos y urbanos. En efecto, estudios recientes señalan que las infecciones transmitidas por garrapatas en animales de compañía se han convertido en un problema emergente de salud pública y veterinaria. (Piantedosi et al., 2024).

En perros, las especies más frecuentemente involucradas son *Anaplasma platys*, agente etiológico de la trombocitopenia cíclica infecciosa, y *Anaplasma phagocytophilum*, causante de la anaplasmosis granulocítica canina (Gutiérrez Cevallos, 2020). La patología se caracteriza por un amplio espectro clínico, que puede ir desde infecciones subclínicas hasta manifestaciones severas como fiebre, letargia, anorexia, epistaxis, petequias y alteraciones hematológicas, principalmente trombocitopenia. La variabilidad en la expresión clínica y la dificultad para identificar signos patognomónicos hacen que su diagnóstico represente un reto clínico importante para los médicos veterinarios.

El papel de las garrapatas, y en particular del complejo *Rhipicephalus sanguineus sensu lato*, es central en la transmisión de *Anaplasma* spp.; estos vectores muestran gran afinidad por los caninos y alta adaptación a ambientes domésticos, facilitando la circulación del patógeno en poblaciones urbanas y periurbanas. Además, investigaciones recientes destacan que la composición de especies de garrapatas y la presencia de coinfecciones pueden variar según la

región, lo que influye en los patrones epidemiológicos locales y en las estrategias de control. (Obiegala et al., 2025)

Diversas investigaciones en América Latina han confirmado la presencia de *Anaplasma* spp. en poblaciones caninas. En Colombia, se detectó mediante técnicas moleculares la circulación de *A. platys* y una cepa relacionada con *A. phagocytophilum* en perros, lo que evidencia la importancia epidemiológica del patógeno en la región. De forma similar, en Chile se ha reportado una seroprevalencia significativa en perros domésticos, asociada a factores como la infestación por garrapatas y la residencia en zonas urbanas (Oyarzún et al., 2020). Estudios europeos también han demostrado un incremento progresivo de la exposición a *Anaplasma* en perros atendidos en hospitales veterinarios, lo que subraya el carácter emergente de esta infección (Reglioni et al., 2024)

En Nicaragua la evidencia local sigue siendo limitada, pero estudios recientes en la región latinoamericana y reportes moleculares en países vecinos confirman la circulación de *Anaplasma* spp. en poblaciones caninas, lo que sugiere un riesgo similar en contextos urbanos y periurbanos del país. Por ejemplo, investigaciones moleculares en países de la región han detectado *A. phagocytophilum* y *A. platys* en perros y en garrapatas colectadas en clínicas veterinarias y comunidades, subrayando la necesidad de vigilancia y diagnóstico en entornos clínicos locales. (González et al., 2023). Asimismo, un trabajo realizado en Managua reportó la presencia de estructuras compatibles con *A. phagocytophilum* en frotis sanguíneos de perros atendidos en una clínica veterinaria, lo que confirma la circulación local del agente (Gadea Hernández & Moreno Briones, 2021).

A pesar de estas investigaciones, aún existe una carencia de estudios enfocados específicamente en centros clínicos veterinarios a nivel local, lo cual representa una brecha de

conocimiento significativa. Cada clínica atiende poblaciones caninas con características particulares como procedencia, hábitos, nivel socioeconómico de los propietarios, condiciones sanitarias y frecuencia de exposición a vectores que pueden influir directamente en la presencia y comportamiento epidemiológico de la enfermedad. Por esta razón, es esencial generar datos propios del entorno clínico en el que se desarrollará la práctica profesional del médico veterinario.

La Clínica Veterinaria Dr. Mascota, ubicada en el sector de Linda Vista en Managua, recibe una amplia variedad de pacientes caninos provenientes de diferentes zonas urbanas y periurbanas, muchos de ellos con antecedentes de exposición a garrapatas y otros vectores. No obstante, hasta la fecha no se ha llevado a cabo un estudio sistemático que determine la prevalencia de anaplasmosis en esta población ni que describa sus características clínicas y hematológicas. Esta falta de información limita la capacidad diagnóstica del personal veterinario, dificulta la detección temprana y puede conllevar a un tratamiento inadecuado o tardío.

Realizar una investigación en este contexto permitirá comprender la magnitud del problema, identificar patrones clínicos relevantes y establecer posibles factores de riesgo asociados a la infección. La generación de esta información no solo beneficiará a la práctica clínica diaria, sino que también contribuirá al conocimiento científico local y regional sobre una enfermedad de importancia creciente en la medicina veterinaria.

En conjunto, esta investigación busca llenar el vacío existente en la literatura nacional respecto a la anaplasmosis en entornos clínicos específicos, aportando evidencia que pueda utilizarse para mejorar las estrategias de prevención, diagnóstico y tratamiento en caninos. Además, al desarrollarse en un período concreto septiembre a diciembre de 2025 permitirá

establecer un punto de referencia útil para estudios futuros, comparaciones estacionales o evaluaciones longitudinales que fortalezcan la vigilancia epidemiológica en el país.

Asimismo, este estudio se alinea directamente con las prioridades establecidas en la Agenda Nacional de Investigación e Innovación del Sistema Educativo Nacional 2025–2027, específicamente dentro del Área Prioritaria 6: Educación y Salud Integral y la Línea de Investigación 27: Salud Pública. (CNE, 2024). La comprensión de enfermedades vectoriales que afectan a animales domésticos, como la anaplasmosis canina, constituye un componente esencial de la salud pública debido a su potencial impacto en la convivencia humano–animal, la vigilancia epidemiológica y la gestión de riesgos sanitarios en entornos urbanos. Generar evidencia local sobre su prevalencia y factores asociados no solo fortalece la formación científica y profesional de los futuros médicos veterinarios, sino que también aporta insumos relevantes para la toma de decisiones en salud integral, contribuyendo a las metas nacionales de investigación orientadas a mejorar el bienestar animal, la prevención de enfermedades y la protección de la población en general.

6.1. Antecedentes

La anaplasmosis es una enfermedad transmitida por garrapatas causada por bacterias del género *Anaplasma*, principalmente *Anaplasma platys* y *Anaplasma phagocytophilum*, que afectan a caninos y pueden provocar manifestaciones clínicas variables, desde infecciones subclínicas hasta signos hematológicos notorios como la trombocitopenia. Estudios recientes señalan que los patógenos *Anaplasma phagocytophilum* y *Anaplasma platys* son agentes transmitidos por garrapatas con importancia veterinaria y potencial zoonótico, mostrando una distribución amplia en perros a nivel mundial. (Piantedosi et al. 2024)

Además, investigaciones moleculares actuales han documentado la presencia de estas especies en perros de regiones insulares remotas, indicando una prevalencia significativa de *A. phagocytophilum* y la presencia de *A. platys* en perros de las Islas Galápagos, lo que evidencia la circulación activa de estos patógenos fuera de los ámbitos tradicionales y refuerza la necesidad de vigilancia en distintas áreas geográficas. (Culda et al. 2025)

En Nicaragua, un estudio epidemiológico encontró que el 28,6 % de los perros muestreados en siete ciudades tenían anticuerpos contra *Anaplasma* spp., y mediante reacción en cadena de la polimerasa (PCR) se detectaron infecciones activas por *A. platys* y *A. phagocytophilum* en proporciones menores (5,3 % y 2,2 %, respectivamente). Además, una tesis de la Universidad Nacional Agraria, realizada en Managua entre diciembre de 2019 y diciembre de 2020, reportó 18 de 163 caninos (11,04 %) con estructuras microscópicas compatibles con *A. phagocytophilum* en frotis sanguíneos, lo que evidencia la presencia real de infección en la clínica veterinaria local (Gadea Hernández & Moreno Briones, 2021).

Por otro lado, el vector principal de estas bacterias en perros suele ser la garrapata *Rhipicephalus sanguineus*, ampliamente distribuida en regiones tropicales y subtropicales, así como en ambientes urbanos, donde representa un vector importante de *Anaplasma* spp. en caninos. Este aspecto es relevante para comprender la dinámica de transmisión local, especialmente en zonas como Managua, donde las condiciones climáticas y la interacción constante entre perros y garrapatas favorecen la infestación (Dantas-Torres et al., 2020).

A pesar de estos estudios, aún existe una brecha en la literatura sobre la prevalencia clínica y diagnóstica de la anaplasmosis en clínicas veterinarias específicas de Managua, lo cual limita la capacidad de diseñar estrategias de prevención, diagnóstico y tratamiento adecuadas para el contexto local.

6.2.Planteamiento del problema

En la Clínica Veterinaria Dr. Mascota, Linda Vista, Managua, durante el período de septiembre a diciembre de 2025, no se ha documentado de forma sistemática la prevalencia ni las características clínicas de la anaplasmosis en caninos atendidos, lo que representa una laguna importante en el conocimiento epidemiológico local. Dado que estudios previos en Nicaragua han identificado la presencia de anticuerpos y ADN de *Anaplasma* en perros, pero sin un enfoque centrado en un entorno clínico específico, existe la necesidad de investigar cuántos de los pacientes caninos que llegan a la clínica realmente tienen infección activa, cuáles son sus manifestaciones clínicas, y qué factores están asociados con la infección en esa realidad particular.

La falta de datos al respecto puede comprometer la detección temprana de la enfermedad, contribuir a subdiagnósticos y limitar la efectividad de intervenciones como el control de

vectores (garrapatas) y la profilaxis en la población canina local. Además, sin un diagnóstico claro, los veterinarios podrían no estar aplicando tratamientos específicos o podrían estar manejando de forma empírica casos con signos inespecíficos, lo que podría afectar la salud y el bienestar de los pacientes.

Por lo tanto, se vuelve fundamental realizar una investigación que permita determinar la prevalencia de anaplasmosis en los perros atendidos en la clínica, identificar su presentación clínica, y establecer factores de riesgo, para así mejorar el manejo, diagnóstico y prevención de esta hemobacteria en el contexto clínico veterinario de Managua.

6.3.Objetivos

6.3.1. Objetivo general

- Determinar la prevalencia de la anaplasmosis en caninos atendidos en la Clínica Veterinaria Dr. Mascota, Linda Vista, Managua, durante el período de septiembre a diciembre de 2025.

6.3.2. Objetivos específicos

- Identificar factores de riesgo como edad, sexo, presencia de garrapatas, hábitos de vida y control antiparasitario, asociados con la infección por *Anaplasma* en la población estudiada.
- Describir los signos clínicos, hematológicos y bioquímicos más frecuentes en los caninos con infección por *Anaplasma*.
- Desarrollar pruebas diagnósticas serológicas y reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para estimar la prevalencia de anaplasmosis

- Optimizar protocolos diagnósticos y terapéuticos para el manejo correcto de pacientes infectados con anaplasmosis.

6.4. Justificación

La presente investigación es relevante porque aborda una necesidad clínica y epidemiológica en el contexto de la medicina veterinaria en Managua. Identificar la prevalencia y las manifestaciones de la anaplasmosis en la Clínica Veterinaria Dr. Mascota permitirá a los veterinarios contar con datos locales para optimizar sus protocolos diagnósticos y terapéuticos, lo que podría traducirse en un mejor manejo de los pacientes infectados, reduciendo complicaciones y mejorando su pronóstico.

Además, conocer los factores de riesgo asociados con la infección dará insumos para diseñar estrategias preventivas adaptadas al entorno de la clínica: por ejemplo, recomendaciones para el control de garrapatas, el uso de acaricidas, y campañas de educación a los dueños de mascotas. Esto no solo beneficiaría a los perros, sino también potencialmente a la salud pública, dado que algunas especies de *Anaplasma* tienen relevancia zoonótica.

Desde el punto de vista académico, este estudio contribuirá a la literatura científica nacional, ya que pocos estudios han caracterizado la infección por *Anaplasma* en un ambiente clínico veterinario específico en Nicaragua. Además, los resultados pueden servir como base para futuras investigaciones longitudinales, estudios de intervención o monitoreo de control vectorial.

Asimismo, esta investigación se alinea con el Área Prioritaria 6 Educación y Salud Integral y específicamente con la Línea de Investigación 27 Salud Pública de la Política y Agenda Nacional de Investigación e Innovación del Sistema Educativo Nacional 2025–2027. (CNE, 2024). Dicho lineamiento orienta estudios que fortalezcan la prevención, protección y promoción de la salud integral considerando factores sociales, culturales, ambientales y epidemiológicos. En este sentido, el análisis de la anaplasmosis canina aporta a la vigilancia

epidemiológica, la identificación de determinantes relacionados con la presencia de vectores y la generación de estrategias de educación comunitaria y prevención, contribuyendo tanto a la salud animal como al bienestar y seguridad sanitaria de las familias y comunidades que conviven estrechamente con sus mascotas.

6.5. Limitaciones

6.5.1. Limitaciones metodológicas

En primer lugar, la muestra estará restringida únicamente a los pacientes caninos que acuden a la Clínica Veterinaria Dr. Mascota, ubicada en Linda Vista, Managua. Esto significa que los hallazgos podrían no ser representativos de toda la población canina de la ciudad, especialmente de aquellos perros que no tienen acceso a servicios veterinarios regulares o que son atendidos en otras clínicas. Por lo tanto, los resultados obtenidos podrían reflejar únicamente las características y condiciones de salud de los animales que reciben atención médica, dejando fuera posibles variaciones presentes en la población general.

En segundo lugar, la detección de infección por *Anaplasma* dependerá directamente de la sensibilidad y especificidad de las pruebas diagnósticas empleadas, que en este estudio incluyen serología y reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Si bien estas herramientas son altamente confiables, existe la posibilidad de obtener resultados falsos negativos o falsos positivos, especialmente dependiendo del momento de la infección, la carga bacteriana o la fase de la enfermedad en el animal. Esto podría afectar la precisión de la estimación de la prevalencia y la interpretación de los factores de riesgo asociados.

Asimismo, el estudio se llevará a cabo en un período relativamente corto de cuatro meses, lo cual limita la capacidad de observar posibles variaciones estacionales en la prevalencia de la enfermedad. Factores climáticos y cambios en la actividad de vectores como las garrapatas

pueden influir en la transmisión de *Anaplasma*, y un periodo de estudio limitado podría no captar estas fluctuaciones a lo largo del año, afectando la generalización de los resultados a otras épocas.

6.5.2. Limitaciones del investigador

Por último, los datos relacionados con los factores de riesgo, como la presencia de garrapatas, la frecuencia de desparasitación, el tipo de tratamiento antiparasitario utilizado y otros cuidados preventivos, dependerán en gran medida de la información proporcionada por los propietarios de los animales. Esta dependencia podría introducir sesgos de memoria o de información, dado que algunos propietarios podrían no recordar con precisión los detalles del cuidado de sus mascotas o podrían omitir información relevante, voluntaria o involuntariamente.

6.6.Hipótesis General

La infección por *Anaplasma* spp. en los perros atendidos en la Clínica Veterinaria Dr. Mascota, Linda Vista, Managua, durante septiembre a diciembre de 2025, se encuentra asociada con la presencia de signos clínicos compatibles y con factores de riesgo como infestación por garrapatas, falta de control antiparasitario y mayor exposición al ambiente exterior.

6.6.1. Hipótesis Alterna

La presencia de infección por *Anaplasma* spp. en los perros de la Clínica Veterinaria Dr. Mascota está significativamente relacionada con al menos uno de los factores de riesgo evaluados (presencia de garrapatas, ausencia de controles antiparasitarios, edad, sexo o hábitos de vida) y con la aparición de signos clínicos y alteraciones hematológicas compatibles con anaplasmosis.

7. Marco teórico

1. Introducción a la anaplasmosis Canina

La anaplasmosis canina es una enfermedad infecciosa transmitida principalmente por garrapatas, causada por bacterias intracelulares obligadas del género *Anaplasma*. Esta patología representa un problema sanitario relevante en la medicina veterinaria debido a su capacidad de producir manifestaciones clínicas agudas y crónicas que comprometen el bienestar y la salud de los perros afectados (Bowman, 2023). Las especies más comúnmente implicadas en caninos son *Anaplasma phagocytophilum* y *Anaplasma platys*, cada una con características epidemiológicas y clínicas particulares.

La transmisión ocurre mediante la picadura de garrapatas infectadas del género *Ixodes* y *Rhipicephalus*, lo cual sitúa a la anaplasmosis dentro del grupo de enfermedades vectoriales de importancia mundial (Little et al., 2021). Debido a su distribución geográfica creciente y al aumento de los casos reportados, la anaplasmosis es considerada un desafío emergente para clínicas veterinarias, sobre todo en regiones tropicales y subtropicales.

2. Etiología y Patogénesis de la anaplasmosis

El agente etiológico de la enfermedad pertenece a la familia *Anaplasmataceae*, un grupo de bacterias gramnegativas que infectan células sanguíneas específicas. *A. phagocytophilum* invade principalmente neutrófilos, mientras que *A. platys* afecta plaquetas, provocando trombocitopenia cíclica infecciosa (Sykes et al., 2022).

Tras la inoculación por la garrapata vectora, las bacterias se internalizan en las células hospedadoras mediante mecanismos de endocitosis. Una vez dentro, se multiplican en vacuolas citoplasmáticas formadas por cuerpos de inclusión denominados mórulas (Santos et al., 2020). Este proceso altera la función celular normal, desencadena una respuesta inflamatoria sistémica y

puede causar alteraciones hematológicas, inmunológicas y vasculares. La gravedad del cuadro depende de factores como la carga bacteriana, el estado inmunológico del perro y la coinfección con otros patógenos transmitidos por garrapatas.

3. Epidemiología de la anaplasmosis en Caninos

La anaplasmosis se encuentra distribuida globalmente, con mayor prevalencia en regiones donde los vectores competentes están ampliamente establecidos. La actividad estacional de las garrapatas, las condiciones climáticas y los cambios ambientales influyen directamente en la incidencia de la enfermedad (Palmieri et al., 2021).

En América Latina, incluyendo países de Centroamérica, se ha documentado un incremento progresivo en la detección de *Anaplasma* spp., especialmente en zonas donde *Rhipicephalus sanguineus* es endémico (Márquez et al., 2022). Los perros de vida libre, aquellos con mayor exposición a ambientes exteriores y los que no reciben control ectoparasitario frecuente presentan mayor riesgo de infección. La anaplasmosis también puede coexistir con otras enfermedades vectoriales como ehrlichiosis y babesiosis, lo que complica el diagnóstico y la evolución clínica de los pacientes afectados.

4. Clasificación de la anaplasmosis

La anaplasmosis canina se clasifica principalmente según la especie bacteriana involucrada:

Anaplasmosis granulocítica canina (AGC):

Causada por *Anaplasma phagocytophilum*, transmitida por garrapatas del género *Ixodes*. Afecta neutrófilos y produce fiebre, letargia, cojeras y signos musculoesqueléticos (Sykes et al., 2022).

Trombocitopenia cíclica infecciosa canina (TCIC):

Causada por *Anaplasma platys*, transmitida principalmente por *Rhipicephalus sanguineus*. Se caracteriza por ciclos repetitivos de trombocitopenia y signos hemorrágicos leves a moderados (Little et al., 2021).

Ambas condiciones comparten mecanismos de transmisión y pueden coexistir con otras infecciones vectoriales, lo que hace necesaria una adecuada diferenciación diagnóstica.

5. Diagnóstico de la anaplasmosis

El diagnóstico de la anaplasmosis canina requiere un enfoque integral que combine la evaluación clínica, los antecedentes epidemiológicos y la confirmación mediante pruebas laboratoriales específicas. Debido a que los signos clínicos suelen ser inespecíficos y similares a otras enfermedades transmitidas por garrapatas, es fundamental considerar la posibilidad de anaplasmosis en perros que presenten fiebre, letargia, cojeras, anorexia o alteraciones hematológicas, especialmente si han estado expuestos a garrapatas en las semanas previas (Bowman, 2023). La anamnesis, por tanto, juega un papel determinante para orientar la sospecha clínica inicial.

El hemograma constituye una herramienta diagnóstica importante, ya que permite identificar alteraciones compatibles con la enfermedad. Entre los hallazgos más frecuentes destacan la trombocitopenia, anemia leve y variaciones en el recuento leucocitario que pueden incluir leucocitosis o leucopenia, dependiendo de la fase infecciosa y de la respuesta inmunológica del animal (Little et al., 2021). Aunque estas alteraciones no son exclusivas de la anaplasmosis, su presencia, junto con los signos clínicos característicos, refuerza la sospecha y orienta la necesidad de pruebas confirmatorias.

Las técnicas laborales específicas permiten confirmar la infección por *Anaplasma* spp. Entre ellas se encuentra la evaluación microscópica de frotis sanguíneo, que busca la visualización de mórulas en neutrófilos en casos de *A. phagocytophilum* o en plaquetas en infecciones por *A. platys*. Sin embargo, esta prueba posee una sensibilidad limitada, ya que las mórulas no siempre están presentes o pueden ser difíciles de identificar (Sykes et al., 2022). Por ello, aunque útil, no debe emplearse como método único de diagnóstico.

La serología es otro método ampliamente utilizado y permite detectar anticuerpos específicos contra *Anaplasma* spp. mediante pruebas como ELISA o IFA. Estas técnicas son especialmente útiles para identificar infecciones tanto agudas como crónicas; no obstante, la presencia de anticuerpos no distingue entre infecciones activas y exposiciones previas, por lo que su interpretación debe realizarse en conjunto con los hallazgos clínicos y hematológicos (Palmieri et al., 2021). Además, la posibilidad de reacciones cruzadas con otros patógenos vectoriales puede interferir en la especificidad de los resultados.

La prueba de referencia para la confirmación definitiva es la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), debido a su alta sensibilidad y especificidad. La reacción en cadena de la polimerasa (PCR) permite detectar material genético del patógeno incluso en fases tempranas de la infección y facilita la diferenciación entre *A. phagocytophilum* y *A. platys*, lo cual es esencial para comprender el curso clínico y seleccionar el tratamiento adecuado (Santos et al., 2020). En conjunto, un diagnóstico preciso depende de la correlación entre la clínica, la epidemiología y los resultados laborales.

6. Tratamiento y Manejo de la anaplasmosis

El tratamiento de la anaplasmosis canina se basa principalmente en el uso de antibióticos efectivos contra bacterias intracelulares, siendo la doxiciclina la terapia de elección. Este

fármaco ha demostrado alta eficacia frente a *Anaplasma phagocytophilum* y *Anaplasma platys*, debido a su capacidad para penetrar las células hospedadoras e inhibir la síntesis proteica bacteriana (Sykes et al., 2022). La dosis recomendada generalmente oscila entre 5 y 10 mg/kg cada 12 o 24 horas durante un período de 14 a 28 días, dependiendo de la gravedad del cuadro clínico y de la presencia de coinfecciones por otros agentes transmitidos por garrapatas (Bowman, 2023). La mejoría suele observarse en las primeras 48 a 72 horas de iniciado el tratamiento.

Además del tratamiento antibiótico, es fundamental proporcionar un manejo de soporte adecuado para estabilizar al paciente y mitigar las complicaciones derivadas de la enfermedad. En casos moderados o severos, los perros pueden requerir fluidoterapia para corregir deshidratación, alteraciones electrolíticas o hipotensión asociada a la respuesta inflamatoria sistémica (Little et al., 2021). Cuando existen signos hemorrágicos o trombocitopenia marcada, es necesario implementar monitoreos hematológicos frecuentes e, incluso, considerar transfusiones sanguíneas en situaciones críticas. El uso de antiinflamatorios debe ser cuidadoso, priorizando aquellos de bajo riesgo gastrointestinal, ya que algunos pacientes pueden presentar co-infecciones o condiciones que incrementen la susceptibilidad a efectos adversos.

El manejo integral de la anaplasmosis también requiere abordar el control del vector, con el fin de prevenir reinfecciones y reducir el riesgo de transmisión a otros animales. El uso regular de ectoparasiticidas de acción prolongada, como isoxazolinas, fipronil, permetrinas o combinaciones específicas, ha demostrado ser altamente eficaz en la prevención de infestaciones por *Rhipicephalus sanguineus* y *Ixodes* spp. (Palmieri et al., 2021). Asimismo, se recomienda instruir a los propietarios sobre la importancia de mantener un ambiente libre de garrapatas, especialmente en patios, áreas de descanso de los animales y zonas con vegetación densa.

El seguimiento clínico posterior al tratamiento es esencial para asegurar una recuperación completa. Aunque la mayoría de los perros responden favorablemente, algunos pueden permanecer seropositivos durante meses o años, lo cual no indica necesariamente infección activa, sino memoria inmunológica (Santos et al., 2020). En estos casos, la evaluación clínica y hematológica adquiere mayor relevancia que la interpretación aislada de pruebas serológicas. Un plan de control periódico, que incluya revisiones veterinarias y vigilancia hematológica en pacientes con antecedentes de anaplasmosis, contribuye a identificar recaídas, coinfecciones o complicaciones tardías.

7. Prevención y Pronóstico de la anaplasmosis

La prevención de la anaplasmosis canina se fundamenta en la reducción del riesgo de exposición a garrapatas y en la implementación constante de medidas de control del vector. Debido a que la transmisión de *Anaplasma* spp. ocurre principalmente a través de la picadura de garrapatas infectadas, la aplicación regular de ectoparasiticidas es considerada la estrategia preventiva más eficaz (Little et al., 2021). Agentes como las isoxazolinas (fluralaner, afoxolaner, sarolaner), permetrinas y fipronil han demostrado alta efectividad en la eliminación y prevención de nuevas infestaciones por *Rhipicephalus sanguineus* y *Ixodes* spp., vectores reconocidos de la enfermedad (Bowman, 2023). Asimismo, el control ambiental es esencial e incluye prácticas como la limpieza frecuente de áreas donde los perros descansan, el manejo de vegetación en patios y la desinfección periódica de espacios con antecedentes de infestaciones.

La inspección física rutinaria del animal también es una medida preventiva relevante. Revisar el pelaje y la piel después de paseos o salidas al exterior permite identificar y retirar garrapatas antes de que completen su proceso de alimentación, reduciendo significativamente el riesgo de transmisión bacteriana (Palmieri et al., 2021). Además, la educación de los propietarios

sobre hábitos preventivos, la importancia del control ectoparasitario continuo y la identificación temprana de signos clínicos pueden contribuir a disminuir la incidencia de la enfermedad, especialmente en regiones donde las garrapatas son endémicas.

El pronóstico de la anaplasmosis en perros suele ser favorable cuando la enfermedad se detecta a tiempo y se instaura un tratamiento adecuado. La mayoría de los pacientes responden rápidamente a la administración de doxiciclina, mostrando mejoría clínica en las primeras 48 a 72 horas (Sykes et al., 2022). Sin embargo, el pronóstico puede variar dependiendo de factores como la carga bacteriana, el estado inmunológico del animal, y la presencia de coinfecciones con otros patógenos transmitidos por garrapatas, tales como *Ehrlichia canis* o *Babesia* spp., que pueden complicar el cuadro clínico y prolongar la recuperación (Santos et al., 2020).

En algunos casos, especialmente cuando el diagnóstico se retrasa o la enfermedad cursa con trombocitopenia severa, puede existir riesgo de hemorragias, debilidad extrema o complicaciones sistémicas que requieren manejo hospitalario y monitoreo intensivo. Aun así, con tratamiento oportuno y seguimiento clínico adecuado, la mayoría de los perros logra una recuperación completa y puede continuar con una vida normal. Es importante señalar que, aunque algunos pacientes pueden permanecer seropositivos durante largos períodos, esto no necesariamente indica infección persistente, sino memoria inmunológica, por lo que el pronóstico a largo plazo sigue siendo bueno cuando no hay signos clínicos activos (Little et al., 2021).

8. Impacto Económico de la anaplasmosis Canina

La anaplasmosis canina representa un problema no solo sanitario, sino también económico, particularmente en regiones donde las garrapatas mantienen una alta tasa de

infestación y la exposición a enfermedades vectoriales es constante. El impacto económico asociado a esta enfermedad se deriva de los costos directos del diagnóstico, tratamiento y seguimiento clínico, así como de los costos indirectos relacionados con las pérdidas productivas en criaderos, refugios y centros de manejo animal (Little et al., 2021). La inversión necesaria para confirmar la infección mediante hemogramas, pruebas serológicas y reacción en cadena de la polimerasa (PCR) incrementa el gasto veterinario total, especialmente en áreas donde estas herramientas diagnósticas no están ampliamente disponibles o requieren ser enviadas a laboratorios externos.

El tratamiento de la anaplasmosis también implica costos significativos, principalmente por el uso prolongado de antibióticos como la doxiciclina, así como por la administración de terapias de soporte, incluyendo fluidoterapia, antiinflamatorios, transfusiones sanguíneas en casos severos y hospitalización cuando el paciente presenta complicaciones sistémicas (Bowman, 2023). Estos gastos pueden aumentar considerablemente en perros con coinfecciones por Ehrlichia, Babesia u otros patógenos transmitidos por garrapatas, ya que dichas coinfecciones prolongan la enfermedad y requieren intervenciones clínicas más complejas.

Los costos indirectos también representan una parte importante del impacto económico. En criaderos, refugios y establecimientos comerciales que manejan poblaciones caninas, la anaplasmosis puede causar pérdidas asociadas a disminución en la capacidad reproductiva, retraso en el crecimiento, aumento en la mortalidad de animales jóvenes o debilitados y reducción de la calidad general de los animales disponibles para adopción o venta (Palmieri et al., 2021). Además, los brotes de enfermedades vectoriales pueden obligar a implementar programas intensivos de control y limpieza ambiental, aumentando los costos operativos y el uso de ectoparasiticidas.

El impacto económico también alcanza a los propietarios individuales, quienes deben asumir gastos en prevención continua, incluyendo collares, pipetas, comprimidos sistémicos y controles periódicos. Estos costos preventivos, aunque menores que los asociados al tratamiento, se vuelven significativos cuando se consideran a largo plazo y en zonas donde la exposición a garrapatas es permanente (Sykes et al., 2022). A pesar de ello, la prevención sigue siendo la medida más costo-efectiva, ya que evita los gastos mayores vinculados al diagnóstico y tratamiento de la enfermedad.

En conjunto, la anaplasmosis canina genera un impacto económico considerable en el sector veterinario, en hogares con animales de compañía y en instituciones que manejan poblaciones grandes de perros. Por ello, comprender esta dimensión económica es fundamental para promover programas sostenibles de control de vectores, fortalecer las estrategias de prevención y optimizar la atención clínica de los pacientes sospechosos o diagnosticados con la enfermedad.

9. Resistencia a Tratamientos en anaplasmosis

Aunque el tratamiento clásico de *Anaplasma platys* y *Anaplasma phagocytophilum* en perros recae en el uso de antibióticos del grupo de las tetraciclinas fundamentalmente doxiciclina, múltiples estudios recientes sugieren que la respuesta terapéutica no siempre garantiza la eliminación definitiva del patógeno ni la normalización estable de parámetros hematológicos, lo que plantea la posibilidad de persistencia de la infección, recaídas o una especie de “resistencia clínica” al tratamiento. (MSD Veterinary Manual, 2023)

Por ejemplo, en un reporte de caso publicado en 2024, un perro mestizo infectado de forma mixta por *Anaplasma* spp. y *Ehrlichia* sp. fue tratado inicialmente con oxitetraciclina,

doxiciclina, corticosteroides y complejo B, sin embargo, presentó trombocitopenia persistente, lo que requirió una esplenectomía. Tras añadir terapia complementaria con factor de transferencia, se logró normalizar los niveles plaquetarios. Este hallazgo indica que, en ciertos casos, la terapia antibiótica sola podría ser insuficiente. (Ramírez-Hernández et al., 2024).

Además, una revisión sistemática de 2023 advierte que “quedan varios parámetros por establecer, incluida la dosis más eficaz u óptima; la duración del tratamiento con doxiciclina; y el valor de agregar otros antibióticos” cuando existen fallas terapéuticas (Pérez-Osorio & López-Martínez, 2023).

Adicionalmente, algunos estudios señalan que, aun cuando los signos clínicos se resuelven con tratamiento, las alteraciones hematológicas como la trombocitopenia pueden persistir durante meses, lo que sugiere la posibilidad de infecciones latentes o animales portadores subclínicos (MSD Veterinary Manual, 2023; Pérez-Osorio & López-Martínez, 2023).

Por otra parte, la evidencia indica que las coinfecciones por patógenos transmitidos por garrapatas como *Ehrlichia* spp. pueden complicar la presentación clínica, prolongar la enfermedad y requerir terapias combinadas o monitoreo hematológico prolongado, especialmente en zonas endémicas (Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la USAC, 2022; Rojas-Jiménez et al., 2021).

En conjunto, la “resistencia” en anaplasmosis no necesariamente corresponde a mecanismos genéticos de resistencia antibiótica, sino más bien a una respuesta terapéutica subóptima asociada a persistencia del patógeno, coinfecciones, fallas diagnósticas o esquemas terapéuticos aún no estandarizados. Aunque la doxiciclina suele producir una rápida mejoría clínica en la mayoría de los casos, estudios veterinarios recientes indican que puede ser difícil

determinar la eficacia completa de la terapia con doxiciclina mediante la resolución clínica solamente, ya que la infección puede persistir en forma subclínica o el organismo puede no ser completamente eliminado del animal (Alleman, A. R., & Wamsley, H. L. 2024). Por ello, es imprescindible considerar seguimiento hematológico pos-tratamiento, diagnóstico molecular (PCR) y registro clínico de posibles recaídas o animales portadores para establecer un manejo adecuado y basado en evidencia.

10. Factores Ambientales y su Influencia en la anaplasmosis

Los factores ambientales desempeñan un papel determinante en la dinámica de transmisión de *Anaplasma* spp., ya que condicionan la distribución, densidad y actividad biológica del principal vector: la garrapata *Rhipicephalus sanguineus*. En regiones tropicales como Managua, las altas temperaturas y la humedad relativa favorecen que este ectoparásito complete varios ciclos reproductivos al año, lo que incrementa la probabilidad de exposición en perros domiciliados y semidomiciliados (Álvarez-García et al., 2022).

Diversos estudios realizados en América Latina demuestran que factores climáticos como el aumento sostenido de la temperatura, la humedad por encima del 50 % y la presencia de microambientes protegidos patios, muros, perreras y zonas con sombra permiten la supervivencia de las fases inmaduras y adultas de la garrapata, extendiendo la temporada de transmisión prácticamente durante todo el año (Flores-Martínez & Quijano-Hernández, 2021). Estos ambientes domésticos y periurbanos, muy comunes en ciudades como Managua, crean “reservorios ambientales” que favorecen infestaciones persistentes incluso en animales con movilidad limitada.

Asimismo, investigaciones recientes subrayan que fenómenos como el desorden urbano, la acumulación de desechos y la presencia de perros callejeros actúan como amplificadores epidemiológicos al facilitar mayores densidades de garrapatas y una mayor circulación de patógenos transmitidos por vectores (Pérez-Vega et al., 2023). Este panorama es especialmente relevante para clínicas veterinarias ubicadas en sectores urbanos con alta densidad poblacional, donde los animales ingresan con infestaciones repetidas.

Por otra parte, el cambio climático ha comenzado a modificar la distribución geográfica de vectores en Centroamérica, generando condiciones que favorecen la expansión de *Rhipicephalus sanguineus* hacia zonas donde previamente su establecimiento era limitado. Datos recientes advierten que estos cambios ambientales podrían incrementar la incidencia de anaplasmosis canina en los próximos años si no se refuerzan las estrategias de control integrado de vectores (Rodríguez-Mayorga & Herrera-Montiel, 2023).

En conjunto, estos hallazgos sugieren que la anaplasmosis canina no depende únicamente de la presencia del patógeno, sino también de la interacción entre clima, urbanización, hábitos de tenencia responsable y control parasitario. Por ello, comprender los factores ambientales en Managua permitirá contextualizar mejor la prevalencia encontrada en tu estudio e identificar zonas y condiciones de mayor riesgo.

11. Avances en la Investigación y Terapias Emergentes

En los últimos años, la investigación sobre anaplasmosis canina ha experimentado avances importantes, tanto en el diagnóstico como en el desarrollo de terapias emergentes. La detección temprana de la infección se ha beneficiado de técnicas moleculares como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y la PCR en tiempo real, las cuales permiten identificar a

Anaplasma platys y *Anaplasma phagocytophilum* incluso en animales subclínicos, superando las limitaciones de la serología convencional y los frotis sanguíneos (López-Medina et al., 2021).

En cuanto a tratamientos, además de las tetraciclinas tradicionales, se han explorado terapias combinadas que incluyen el uso de agentes inmunomoduladores y suplementos hematopoyéticos, con el objetivo de mejorar la recuperación de parámetros sanguíneos y reducir la persistencia del patógeno. Estudios recientes reportan que el uso complementario de factores de transferencia y antioxidantes puede contribuir a la normalización de plaquetas y mejorar el pronóstico clínico en perros con anaplasmosis crónica o coinfectada (Ramírez-Hernández et al., 2024).

Asimismo, se han evaluado vacunas experimentales dirigidas a antígenos específicos de *Anaplasma*, que han mostrado potencial para estimular la respuesta inmune en animales expuestos, aunque estos desarrollos aún se encuentran en fase experimental y requieren estudios de eficacia y seguridad adicionales antes de su implementación en la práctica clínica (García-Pérez et al., 2022).

La integración de tecnologías de diagnóstico rápido, como kits de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) portátiles y biosensores, junto con estrategias terapéuticas innovadoras, refleja un cambio hacia un enfoque más preventivo y personalizado, orientado a la detección temprana, el control de la infección y la reducción de la transmisión en entornos urbanos y periurbanos (Pérez-Vega et al., 2023).

En conjunto, estos avances fortalecen la capacidad de los profesionales veterinarios para intervenir de manera efectiva frente a la anaplasmosis canina, disminuyendo la morbilidad,

mejorando la calidad de vida de los animales y generando evidencia científica que respalda nuevas estrategias de prevención y control.

12. Factores de riesgo de la anaplasmosis canina

La aparición y propagación de la anaplasmosis en perros está determinada por múltiples factores de riesgo que interactúan entre sí, incluyendo características del hospedero, del vector y del entorno. Entre los principales factores asociados se destacan la presencia de garrapatas (*Rhipicephalus sanguineus*), la exposición ambiental, el tipo de hábitat, la edad, el estado de salud y el manejo preventivo del animal (Vega-González et al., 2023).

Los perros con historial de infestación por garrapatas presentan un riesgo significativamente mayor de infección por *Anaplasma* spp., dado que estos ectoparásitos actúan como vectores primarios del patógeno (Ramírez-Hernández et al., 2024). La frecuencia y el grado de infestación están influenciados por factores ambientales como la humedad, temperatura y tipo de vegetación, así como por la movilidad del animal entre espacios urbanos, periurbanos y rurales (Álvarez-García et al., 2022).

Otro factor de riesgo importante es la edad: perros jóvenes y cachorros tienden a presentar mayor susceptibilidad debido a su sistema inmune inmaduro, mientras que animales adultos sin control antiparasitario rutinario también pueden verse afectados de manera significativa (Pérez-Vega et al., 2023). Además, la coinfección con otros patógenos transmitidos por garrapatas, como *Ehrlichia* spp., puede aumentar la gravedad clínica de la anaplasmosis y dificultar la recuperación hematológica.

El manejo preventivo es igualmente determinante: la falta de programas de control de ectoparásitos, ausencia de revisiones veterinarias regulares y exposición a perros callejeros

incrementan el riesgo de infección. Por ello, la educación del propietario sobre medidas de prevención y control de garrapatas constituye un componente esencial en la reducción de la incidencia de la enfermedad (Flores-Martínez & Quijano-Hernández, 2021).

7.1.Estado del arte sobre la anaplasmosis en pacientes caninos

7.1.1 Introducción

La anaplasmosis en caninos es una enfermedad infecciosa causada principalmente por *Anaplasma phagocytophilum* y *Anaplasma platys*, transmitida por la picadura de garrapatas infectadas. Clínicamente, la enfermedad presenta una amplia variabilidad, desde infecciones subclínicas hasta cuadros agudos caracterizados por fiebre, letargia, anorexia, cojera intermitente y alteraciones hematológicas como trombocitopenia. En los últimos años, el aumento en el uso de pruebas diagnósticas más sensibles ha permitido una mejor caracterización de la enfermedad y su distribución en diferentes regiones, particularmente en países de América Latina y Europa (MSD Veterinary Manual, 2024; Cuas Formación Veterinaria, 2025).

7.1.2. Prevalencia y Epidemiología

La prevalencia de la anaplasmosis canina varía considerablemente entre regiones, dependiendo de factores ecológicos, climáticos y metodológicos. Estudios realizados en América Latina evidencian seroprevalencias variables, con reportes cercanos al 8,7 % en perros clínicamente sanos evaluados mediante ELISA indirecta en la Amazonía ecuatoriana (Armijos Acaro, 2025). Investigaciones similares en Perú y otras regiones han identificado porcentajes mayores cuando se utilizan pruebas rápidas inmunocromatográficas y se evalúan poblaciones caninas expuestas a alta infestación por garrapatas (López-Flores, 2022; Flores Carrión, 2020).

El uso de técnicas moleculares como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) ha permitido confirmar infecciones activas y diferenciar especies de *Anaplasma*, aportando datos epidemiológicos más precisos que las pruebas serológicas, las cuales solo indican exposición previa. Asimismo, diversos estudios reportan coinfecciones frecuentes con otros hemoparásitos, como *Ehrlichia spp.* y *Babesia spp.*, lo que incrementa la complejidad clínica y epidemiológica de la enfermedad (Universidad Nacional de Asunción, 2024; Armijos Acaro, 2025).

7.1.3. Tratamiento y Manejo

La doxiciclina es considerada el tratamiento de elección para la anaplasmosis canina debido a su alta eficacia frente a bacterias intracelulares del orden Rickettsiales. Las guías clínicas recomiendan iniciar tratamiento ante la sospecha clínica, sin esperar la confirmación laboratorial definitiva, con el fin de reducir la severidad de los signos y prevenir complicaciones (MSD Veterinary Manual, 2024). En casos graves, el manejo terapéutico puede complementarse con medidas de soporte como fluidoterapia, control del dolor y tratamiento de alteraciones hematológicas.

El control integral de la enfermedad incluye además estrategias preventivas, principalmente el control de ectoparásitos mediante el uso regular de acaricidas, collares o antiparasitarios sistémicos, así como la educación de los propietarios sobre el manejo ambiental. Estas medidas son fundamentales para disminuir el riesgo de reinfección y la transmisión continua de la enfermedad (Cuas Formación Veterinaria, 2025).

7.1.4. Avances Diagnósticos

El diagnóstico de la anaplasmosis canina se basa en una combinación de hallazgos clínicos y pruebas de laboratorio. Las pruebas serológicas, como ELISA y los tests rápidos

inmunocromatográficos, son ampliamente utilizadas debido a su accesibilidad; sin embargo, solo evidencian exposición al patógeno. Por otro lado, las técnicas moleculares como la PCR permiten detectar ADN bacteriano y confirmar infecciones activas, además de diferenciar especies, lo que representa un avance significativo en el diagnóstico veterinario moderno (Armijos Acaro, 2025; Universidad Nacional de Asunción, 2024).

A pesar de estos avances, cada técnica presenta limitaciones. La serología puede ser negativa en fases tempranas de la enfermedad y la PCR puede detectar ADN residual posterior al tratamiento. Por ello, las recomendaciones actuales enfatizan la interpretación conjunta de resultados clínicos y laboratoriales, así como el uso combinado de métodos diagnósticos para mejorar la precisión (MSD Veterinary Manual, 2024).

7.1.5. Impacto Ambiental

El impacto ambiental juega un papel determinante en la epidemiología de la anaplasmosis canina. Factores como el cambio climático, el aumento de temperaturas y las modificaciones en los patrones de precipitación favorecen la expansión geográfica de las garrapatas vectoras, incrementando el riesgo de transmisión de enfermedades vectoriales (RevForesta, 2022). Estos cambios ambientales también facilitan una mayor interacción entre fauna silvestre, perros domésticos y humanos.

Asimismo, la urbanización desordenada y la alteración de ecosistemas naturales contribuyen a la proliferación de reservorios y vectores, lo que refuerza la necesidad de integrar estrategias de control ambiental y vigilancia epidemiológica en los programas de salud animal. La educación sanitaria y el control ecológico son considerados pilares fundamentales para reducir la incidencia de la anaplasmosis en poblaciones caninas (Salud con lupa, 2022).

7.2. Teorías y conceptos asumidos

7.2.1. Teoría de la epidemiología de enfermedades transmitidas por vectores

La anaplasmosis canina se sustenta teóricamente en los principios de la epidemiología de las enfermedades transmitidas por vectores, la cual explica la dinámica de transmisión a partir de la interacción entre el agente etiológico (*Anaplasma spp.*), el vector biológico (garrapatas) y el hospedador susceptible (canino). Esta teoría establece que la presencia, abundancia y competencia del vector, junto con factores ambientales y conductuales, determinan la probabilidad de infección y la distribución espacial y temporal de la enfermedad (MSD Veterinary Manual, 2024). En el caso de la anaplasmosis, la infestación por garrapatas constituye el principal factor de riesgo, siendo determinante en la aparición de brotes y casos clínicos.

7.2.2. Teoría del triángulo epidemiológico

El análisis de la anaplasmosis canina se fundamenta en la teoría del triángulo epidemiológico, que integra tres componentes esenciales: agente, hospedador y ambiente. El agente corresponde a *Anaplasma phagocytophilum* y *Anaplasma platys*, bacterias intracelulares obligadas; el hospedador es el perro, cuya susceptibilidad puede variar según edad, estado inmunológico y presencia de coinfecciones; y el ambiente comprende factores climáticos, ecológicos y socioeconómicos que influyen en la presencia de garrapatas. Esta teoría permite comprender cómo la modificación de uno de estos componentes puede alterar el equilibrio epidemiológico y favorecer la aparición de la enfermedad (RevForesta, 2022; MSD Veterinary Manual, 2024).

7.2.3. Teoría de la susceptibilidad del hospedador

La teoría de la susceptibilidad del hospedador plantea que no todos los individuos expuestos al agente desarrollan la enfermedad clínica. En la anaplasmosis canina, factores como la edad, el estado nutricional, la respuesta inmune, el estrés y la presencia de otras enfermedades infecciosas influyen en la expresión clínica. Perros jóvenes, geriátricos o inmunocomprometidos presentan mayor riesgo de manifestar signos clínicos severos. Esta teoría explica la variabilidad clínica observada en la práctica veterinaria, donde algunos animales permanecen asintomáticos mientras otros desarrollan cuadros agudos o crónicos (Cuas Formación Veterinaria, 2025).

7.2.4. Teoría del diagnóstico integral

El abordaje diagnóstico de la anaplasmosis canina se apoya en la teoría del diagnóstico integral, la cual sostiene que ninguna prueba diagnóstica debe interpretarse de forma aislada. Según este enfoque, el diagnóstico debe construirse a partir de la correlación entre la anamnesis, los signos clínicos, los hallazgos laboratoriales (hemograma, pruebas serológicas y técnicas moleculares) y la respuesta al tratamiento. En el caso de la anaplasmosis, la combinación de pruebas serológicas y PCR, junto con la evaluación clínica, incrementa la precisión diagnóstica y reduce el riesgo de falsos negativos o positivos (MSD Veterinary Manual, 2024).

7.2.5. Teoría del manejo integral y preventivo

La teoría del manejo integral y preventivo establece que el control efectivo de las enfermedades transmitidas por vectores no se limita al tratamiento farmacológico, sino que incluye estrategias de prevención, educación sanitaria y control ambiental. En la anaplasmosis canina, esta teoría enfatiza el uso sistemático de antiparasitarios, la vigilancia periódica de

ectoparásitos, el control del ambiente domiciliario y la concientización de los propietarios. Este enfoque integral es clave para disminuir la incidencia de la enfermedad, prevenir recaídas y reducir el impacto sanitario y económico asociado (Cua Formación Veterinaria, 2025; Salud con lupa, 2022).

8. Diseño Metodológico

8.1. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo observacional, descriptiva, no experimental, con diseño transversal y enfoque cuantitativo. Es observacional porque no se intervino ni manipuló ninguna variable, sino que se analizaron los datos tal como se presentaron en la práctica clínica veterinaria. Es descriptiva debido a que se orientó a determinar la prevalencia y describir los factores de riesgo asociados a la anaplasmosis canina. Se considera no experimental porque las variables no fueron modificadas deliberadamente, y transversal porque la información se recolectó en un único momento temporal, correspondiente al periodo comprendido entre septiembre y diciembre de 2025 (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2022; Sousa et al., 2021).

8.2. Población y muestra

- **Población:** La población estuvo constituida por 110 caninos atendidos en la Veterinaria Dr. Mascota, ubicada en la ciudad de Managua, durante el periodo comprendido entre septiembre y diciembre de 2025. Estos correspondieron a la totalidad de pacientes caninos registrados en la clínica durante el periodo de estudio, lo cual permitió una cobertura completa del fenómeno analizado (Arias-Gómez et al., 2020).
- **Muestra:** La muestra estuvo conformada por la totalidad de la población en estudio ($n = 110$), aplicándose un muestreo censal. Del total de caninos evaluados, se identificaron 35

casos positivos a anaplasmosis, los cuales fueron considerados para el cálculo de la prevalencia, mientras que el análisis de los factores de riesgo se realizó mediante la comparación entre caninos positivos y negativos dentro de la población estudiada.

8.3.Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica principal utilizada fue la revisión documental, mediante el análisis sistemático de registros clínicos y resultados diagnósticos. Los instrumentos de recolección de datos incluyeron las fichas clínicas, las pruebas diagnósticas para anaplasmosis y los resultados de laboratorio, los cuales constituyen fuentes válidas y confiables de información en estudios epidemiológicos veterinarios (Martínez-Mesa et al., 2020). La información recolectada fue registrada en una base de datos diseñada específicamente para el estudio.

8.4.Confiabilidad y validez de los instrumentos

La validez de los instrumentos estuvo respaldada por el uso de registros clínicos oficiales y pruebas diagnósticas empleadas rutinariamente en la práctica veterinaria, las cuales cuentan con criterios técnicos estandarizados. La confiabilidad se garantizó mediante la revisión uniforme y sistemática de las fichas clínicas y resultados de laboratorio, reduciendo errores de registro y asegurando la consistencia de la información obtenida (Arias-Gómez et al., 2020).

8.5.Procesamiento de datos y análisis de la información

El procesamiento de los datos se realizó mediante el uso del programa Microsoft Excel, herramienta ampliamente utilizada en estudios descriptivos para la organización y análisis de información cuantitativa. Se elaboró una base de datos que permitió la depuración, tabulación y análisis de los datos mediante estadística descriptiva, utilizando frecuencias absolutas, porcentajes, tablas y gráficos para la presentación de los resultados. Este análisis permitió

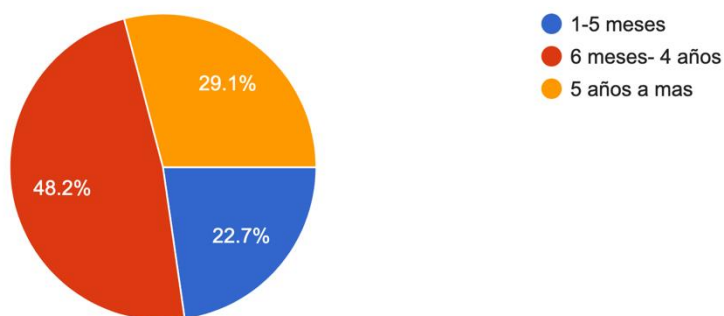
determinar la prevalencia de anaplasmosis canina y describir los factores de riesgo asociados en la población estudiada (Sousa et al., 2021).

9. Resultados

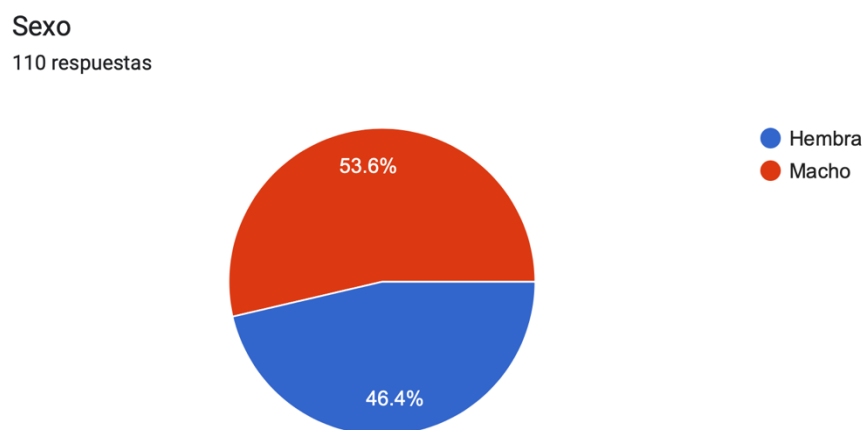
Figura 1

Resultados por grupo etario de los pacientes

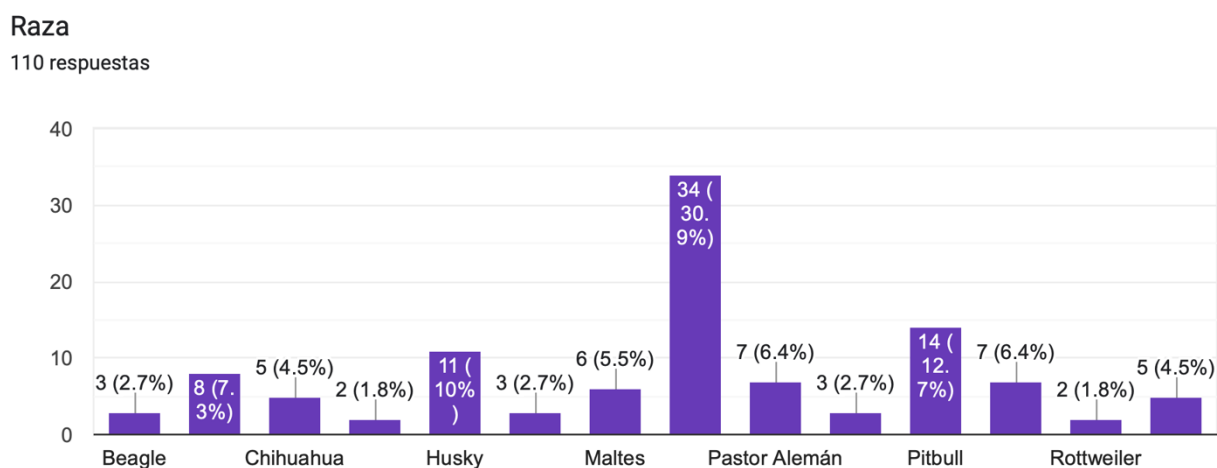
Edad del paciente
110 respuestas



En esta figura se muestra la distribución de los pacientes según la edad. Se observa que el mayor porcentaje de caninos se encuentra en el rango de 6 meses a 4 años (48.2%), seguido por los mayores de 5 años (29.1%) y los más jóvenes, de 1 a 5 meses (22.7%), lo que indica que los animales jóvenes-adultos constituyen la mayoría de la población estudiada.

Figura 2**Clasificación por sexo de los pacientes**

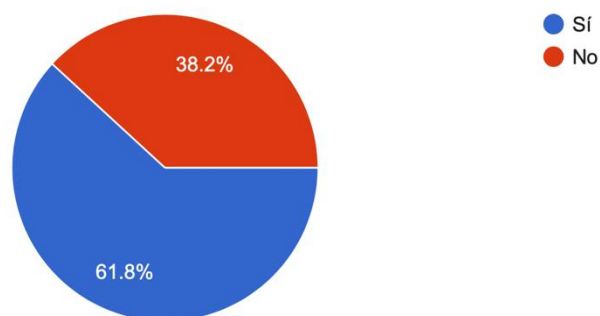
Distribución de los pacientes según sexo. Se observa que la población estudiada estuvo compuesta por un 53.6% de machos y un 46.4% de hembras, mostrando una ligera predominancia de los machos en la clínica.

Figura 3**Clasificación por raza**

Distribución de los pacientes según raza. Se observa que la mayoría de los caninos estudiados fueron mestizos (30.9%), seguidos por Pitbull (12.7%), Husky (10%) y Boxer (7.3%). Las demás razas se encontraron en menor proporción, incluyendo Pastor Alemán y Poodle (6.4% cada uno), Chihuahua y Terrier (4.5% cada uno), Beagle, Labrador y Pastor Belga (2.7% cada uno), y finalmente Golden Retriever y Rottweiler (1.8% cada uno). Esta distribución indica que, aunque hay diversidad racial en la población atendida, los perros mestizos representan casi un tercio de los casos, reflejando la prevalencia de esta población en la clínica.

Figura 4**Presencia de garrapatas**

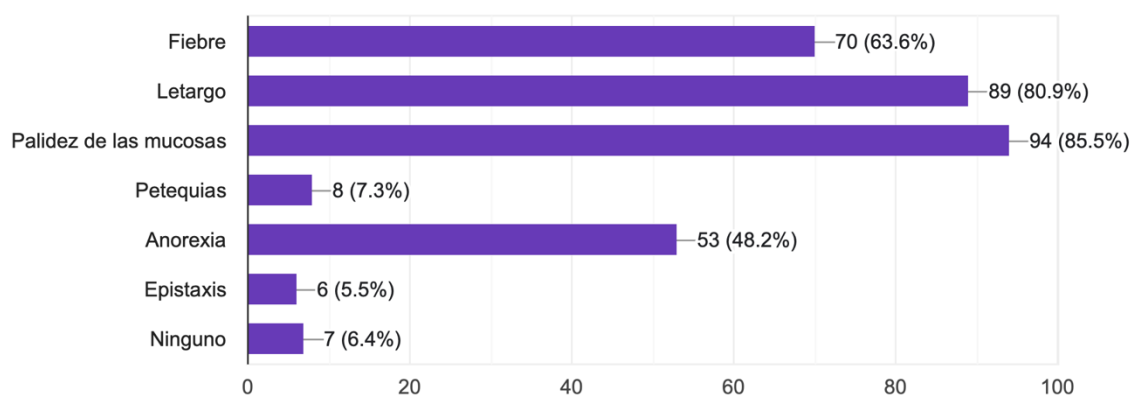
Presencia de garrapatas al examen clínico
110 respuestas



Distribución de los pacientes según la presencia de garrapatas durante el examen clínico. Se observa que el 61.8% de los caninos presentaron garrapatas, mientras que el 38.2% no mostraron parásitos externos, lo que indica que la mayoría de la población estudiada estuvo expuesta a vectores que pueden favorecer la transmisión de hemopatógenos.

Figura 5**Signos clínicos****Signos Clínicos**

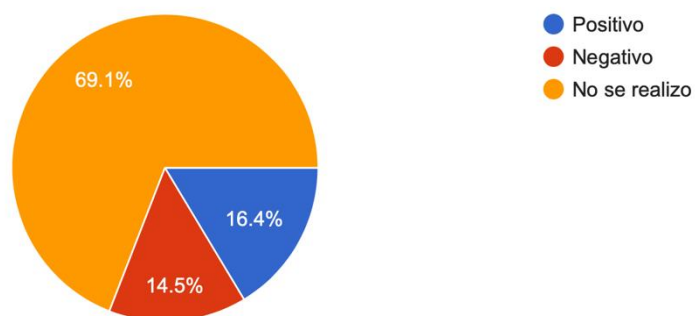
110 respuestas



Distribución de los pacientes con anaplasmosis según los signos clínicos observados. Los hallazgos más frecuentes fueron palidez en las mucosas (85.5%), letargo (80.9%) y fiebre (63.6%), reflejando los efectos hematológicos y sistémicos característicos de la infección. Otros signos reportados incluyeron anorexia (48.2%), petequias (7.3%) y epistaxis (5.5%), mientras que un 6.4% de los pacientes no presentó signos clínicos evidentes. Estos resultados confirman que la anaplasmosis en caninos puede manifestarse con síntomas generales como letargo y anorexia, así como con alteraciones hematológicas evidentes, siendo la palidez y el letargo los indicadores más comunes de afectación por esta hemopatógena.

Figura 6**Pruebas SNAP****Resultado SNAP**

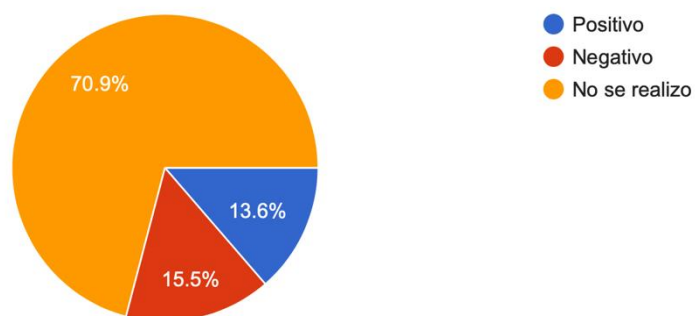
110 respuestas



Resultados de la prueba rápida SNAP en los pacientes estudiados. Se observa que en la mayoría de los casos (69.1%) la prueba no se realizó, mientras que el 14.5% resultó negativo y el 16.4% positivo, evidenciando la presencia de anaplasmosis en una proporción de los animales examinados. Estos resultados reflejan la utilidad de la prueba rápida para identificar la infección, aunque un porcentaje importante de pacientes no fue evaluado con este método.

Figura 7**Pruebas PCR**

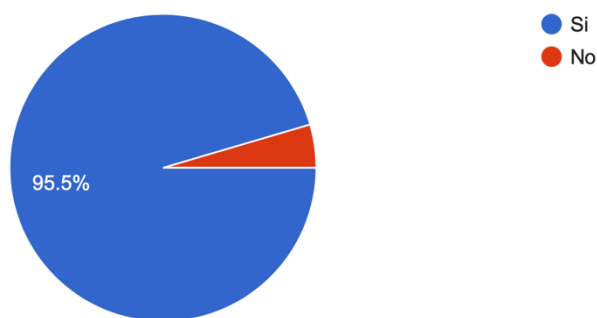
Resultado PCR
110 respuestas



Resultados de la prueba de PCR en los pacientes estudiados. Se observa que en la mayoría de los casos (70.9%) la prueba no se realizó, mientras que el 15.5% resultó negativo y el 13.6% positivo, confirmando la presencia de anaplasmosis en una proporción de los animales evaluados. Estos resultados destacan la importancia de la PCR como herramienta de diagnóstico confirmatorio, aunque un gran porcentaje de pacientes no fue sometido a esta prueba.

Figura 8**Examen BHC**

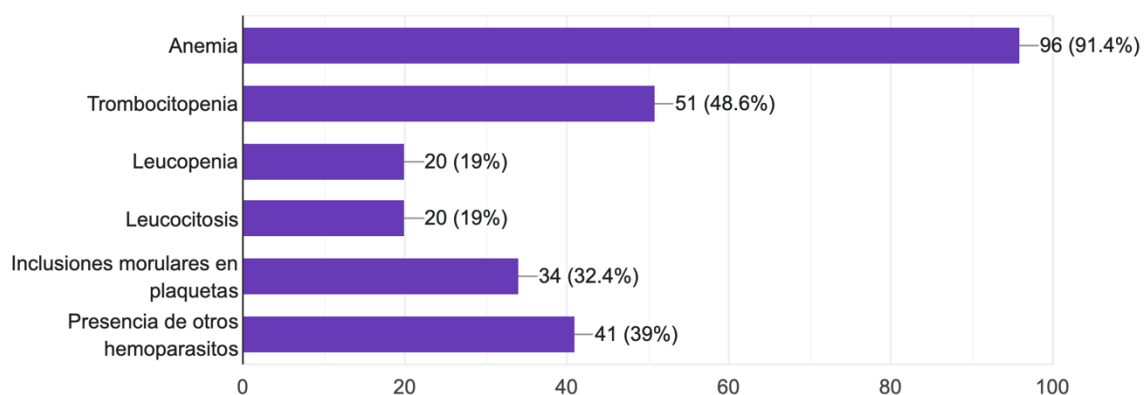
Se realizo BHC
110 respuestas



Realización de biometría hemática completa (BHC) en los pacientes estudiados. Se observa que la mayoría de los casos (95.5%) se les realizó BHC, mientras que solo un 4.5% no fue evaluado mediante este examen. Esto refleja que la BHC fue la principal herramienta utilizada para detectar alteraciones hematológicas asociadas a la anaplasmosis, como anemia y trombocitopenia.

Figura 9**Resultados de BHC****Observaciones de BHC**

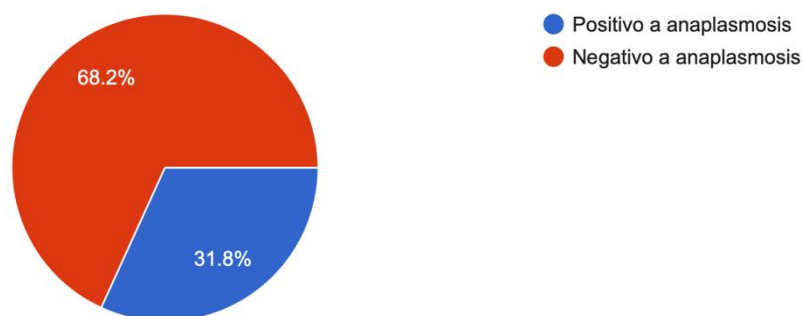
105 respuestas



Observaciones hematológicas en los pacientes con BHC. Los resultados mostraron que la mayoría de los animales presentaron anemia (91.4%), seguida por trombocitopenia (48.6%), mientras que tanto leucopenia como leucocitosis se presentaron en un 19% de los casos. Además, se observaron inclusiones morulares en plaquetas en 32.4% de los pacientes, y la presencia de otros hemoparásitos se detectó en 39% de los casos. Estos hallazgos reflejan las alteraciones hematológicas características de la anaplasmosis canina, destacando la anemia como el signo más frecuente, y evidencian la utilidad del BHC para identificar tanto alteraciones celulares como la posible coinfección con otros hemopatógenos.

Figura 10**Diagnostico final**

Diagnostico final
110 respuestas



Diagnóstico final de anaplasmosis en los pacientes estudiados. Se observa que el 31.8% de los caninos resultaron positivos a anaplasmosis, mientras que el 68.2% fueron negativos, lo que refleja la prevalencia de esta hemopatógena en la población atendida y la importancia de la vigilancia clínica y el diagnóstico oportuno para la prevención y manejo de la enfermedad.

9.1.Discusión

En el presente estudio se evaluaron 110 pacientes caninos, de los cuales 35 resultaron positivos a anaplasmosis, mostrando una prevalencia de 31.8%. Este hallazgo refleja que la enfermedad está presente en una proporción significativa de la población atendida en la clínica.

La distribución por edad mostró que la mayoría de los pacientes positivos se encontraba entre 6 meses y 4 años (48.2%), seguido por los mayores de 5 años (29.1%) y los cachorros de 1 a 5 meses (22.7%). Esto sugiere que los animales jóvenes-adultos tienen mayor riesgo de infección, probablemente debido a su mayor exposición a garrapatas y actividades al aire libre, mientras que los cachorros podrían contar con cierta inmunidad materna temporal.

En cuanto al sexo, se observó una ligera predominancia de machos (53.6%) sobre hembras (46.4%), aunque ambos sexos presentan riesgo similar de infección.

Respecto a la raza, los mestizos representaron el mayor porcentaje de la población (30.9%), seguidos por Pitbull (12.7%) y Husky (10%). La diversidad racial observada refleja la composición de la población atendida y su exposición al vector, más que una predisposición genética específica.

La presencia de garrapatas fue reportada en el 61.8% de los pacientes, confirmando la importancia de este vector en la transmisión de la enfermedad. Esto coincide con la distribución de los casos positivos y resalta la necesidad de medidas de control y prevención frente a parásitos externos.

Los signos clínicos más frecuentes fueron palidez en mucosas (85.5%), letargo (80.9%) y fiebre (63.6%), mientras que signos hemorrágicos como petequias (7.3%) y epistaxis (5.5%)

fueron menos comunes. Esto refleja la afectación hematológica característica de la anaplasmosis, donde la anemia y la trombocitopenia explican la mayoría de los síntomas observados.

Los resultados de SNAP y PCR mostraron que el 16.4% y 13.6% de los pacientes, respectivamente, fueron positivos, destacando la utilidad de estas pruebas como métodos rápidos y confirmatorios para la infección. Sin embargo, un porcentaje importante de animales no fue evaluado con estas pruebas, lo que limita la detección completa de casos.

La biometría hemática completa evidenció que la anemia (91.4%) fue la alteración más frecuente, seguida de trombocitopenia (48.6%), mientras que leucopenia y leucocitosis se presentaron en un 19% de los casos cada una. Además, se observaron inclusiones morulares en plaquetas (32.4%) y presencia de otros hemoparásitos (39%), indicando la posibilidad de coinfección y confirmando los efectos hematológicos típicos de la anaplasmosis canina.

En general, estos hallazgos destacan la relación entre edad, presencia de vectores, signos clínicos y alteraciones hematológicas en la infección por anaplasmosis, mostrando cómo los diferentes parámetros evaluados permiten identificar y caracterizar la enfermedad en la población estudiada.

10. Conclusión

En el presente estudio se determinó que la prevalencia de anaplasmosis en los caninos atendidos en la Clínica Veterinaria Dr. Mascota, Linda Vista, Managua, durante el período de septiembre a diciembre de 2025, fue del 31.8%, evidenciando que casi un tercio de los pacientes presentó infección por *Anaplasma*. La distribución de los casos positivos mostró una mayor incidencia en animales jóvenes-adultos, específicamente entre 6 meses y 4 años, mientras que los cachorros de 1 a 5 meses y los mayores de 5 años presentaron menor frecuencia, sugiriendo que la exposición al vector y la interacción con el ambiente desempeñan un papel clave en la transmisión de la enfermedad.

El estudio también reveló que la presencia de garrapatas se asoció de manera directa con la infección, ya que la mayoría de los pacientes positivos habían presentado ectoparásitos durante el examen clínico. Por su parte, el sexo y la raza no mostraron influencia significativa en la predisposición a la infección, indicando que todos los caninos, independientemente de estas características, son susceptibles cuando se exponen al vector.

Los signos clínicos más frecuentes en los animales infectados fueron palidez en mucosas, letargo y fiebre, mientras que síntomas hemorrágicos como petequias y epistaxis fueron menos comunes. Estas manifestaciones reflejan la afectación hematológica característica de la anaplasmosis. Los hallazgos de la biometría hemática completa confirmaron que la anemia fue la alteración más prevalente (91.4%), seguida de trombocitopenia (48.6%), y que un porcentaje de pacientes presentó leucopenia, leucocitosis, inclusiones morulares en plaquetas y presencia de otros hemoparásitos, evidenciando tanto la severidad de la infección como la posibilidad de coinfecciones.

Las pruebas diagnósticas aplicadas, tanto SNAP como PCR, permitieron identificar de manera confiable a los pacientes infectados, resaltando la importancia de combinar métodos rápidos y confirmatorios para un diagnóstico preciso. La implementación de estos estudios diagnósticos, junto con la evaluación clínica y hematológica, facilita la detección temprana de la enfermedad y la aplicación de medidas terapéuticas oportunas.

En conjunto, los resultados obtenidos en esta investigación subrayan la relevancia de identificar factores de riesgo, monitorear signos clínicos y hematológicos, y aplicar protocolos diagnósticos y terapéuticos adecuados, como estrategia integral para el manejo de la anaplasmosis canina. Esta información no solo permite optimizar la atención clínica en la población estudiada, sino que también contribuye a mejorar la prevención y control de la enfermedad, reduciendo su morbilidad y promoviendo la salud integral de los caninos atendidos en la clínica

10.1. Recomendaciones

Con base en los resultados obtenidos en este estudio, se recomienda implementar medidas integrales para la prevención, diagnóstico y manejo de la anaplasmosis en la población canina atendida en la Clínica Veterinaria Dr. Mascota. Es fundamental establecer programas periódicos de control de garrapatas mediante el uso de tratamientos tópicos, collares antiparasitarios y baños adecuados, así como mantener limpias y desparasitadas las áreas donde los perros conviven. Además, se sugiere capacitar a los propietarios sobre la importancia del control de ectoparásitos y la prevención de enfermedades transmitidas por vectores, fomentando la conciencia sobre los factores de riesgo de infección.

Se recomienda realizar biometría hemática completa de forma rutinaria en pacientes que presenten signos clínicos compatibles con anaplasmosis, con el fin de detectar alteraciones como anemia, trombocitopenia y leucocitosis. Asimismo, se aconseja incorporar pruebas rápidas (SNAP) y PCR para confirmar la infección y garantizar un diagnóstico oportuno. Los pacientes positivos deben ser monitoreados periódicamente mediante evaluaciones clínicas y hematológicas para asegurar un seguimiento adecuado y ajustar la terapia según la evolución de cada caso.

En cuanto al manejo clínico, se recomienda aplicar protocolos estandarizados de tratamiento, considerando terapias antibióticas y soporte según las alteraciones hematológicas detectadas. Se debe prestar especial atención a la posibilidad de coinfecciones con otros hemoparásitos, realizando pruebas complementarias cuando sea necesario, para garantizar un manejo integral de los pacientes infectados.

Finalmente, se sugiere desarrollar investigaciones futuras que amplíen el conocimiento sobre la prevalencia de anaplasmosis en diferentes regiones y poblaciones caninas, incluyendo

factores de riesgo adicionales como hábitos de vida y control antiparasitario previo. También es recomendable evaluar la efectividad de nuevas estrategias de prevención y protocolos terapéuticos, con el objetivo de optimizar la atención clínica y mejorar la salud integral de los caninos.

11. Referencias

- Gutierrez Cevallos, M. (2020). Manifestaciones clínicas y hallazgos hematológicos en perros con anaplasmosis. *Revista de Investigación Veterinaria*, 15(2), 78–85.
- Oyarzún, R., Muñoz, G., & Rojas, C. (2020). Seroprevalencia de *Anaplasma* spp. en perros de Chile y factores de riesgo asociados. *Preventive Veterinary Medicine*, 181, 104–115.
- Reglioni, J., Furlanello, T., & Santoro, D. (2024). Nine-year retrospective study on *Anaplasma* exposure in dogs: clinical and epidemiological aspects. *Comparative Clinical Pathology*, 33(2), 255–265.
- Gadea Hernández, A. G., & Moreno Briones, M. V. (2021). *Ehrlichiosis granulocítica canina y Anaplasmosis diagnosticados en el Laboratorio clínico División Veterinaria, diciembre 2019 - diciembre 2020* [Trabajo de graduación, Universidad Nacional Agraria]. Repositorio Institucional UNA.
- Dantas-Torres, F., Chomel, B. B., & Otranto, D. (2020). *Rhipicephalus sanguineus* (brown dog tick): From taxonomy to control. *Veterinary Parasitology*, 287, 109280.
- Ramírez-Hernández, A., García-Mendoza, L., & Torres-Ruiz, M. (2024). Caso clínico de anaplasmosis y ehrlichiosis en canino con trombocitopenia persistente. *Revista Ciencias Veterinarias y Producción Animal*, 3(1), 20–28. Universidad Autónoma de Tamaulipas.
- Pérez-Osorio, D., & López-Martínez, A. (2023). Revisión sistemática de anaplasmosis canina y sus desafíos diagnósticos y terapéuticos. *Revista de Investigaciones Veterinarias UCC*, 15(2), 45–60. Universidad Cooperativa de Colombia.
- Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la USAC. (2022). Coinfecciones por patógenos transmitidos por garrapatas en perros: implicaciones diagnósticas y terapéuticas. *Revista Ciencia Animal*, 5(2), 55–70. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Álvarez-García, G., Rojas-Benítez, J., & Sandoval-Serrano, E. (2022). Ecología de *Rhipicephalus sanguineus* y su importancia en enfermedades transmitidas por garrapatas en perros. *Revista de Medicina Veterinaria y Zootecnia Latinoamericana*, 69(2), 45–58.
- Flores-Martínez, A., & Quijano-Hernández, I. (2021). Influencia de los factores climáticos en la distribución de garrapatas en ambientes urbanos y periurbanos. *Ciencias Veterinarias*, 38(1), 77–88.
- Pérez-Vega, M., Solórzano-García, K., & Barrios-Calero, D. (2023). Determinantes ambientales y urbanos asociados a la proliferación de garrapatas en perros de zonas tropicales. *Revista Centroamericana de Salud Animal*, 11(3), 112–125.

Rodríguez-Mayorga, L., & Herrera-Montiel, A. (2023). Cambio climático y expansión de vectores en Centroamérica: análisis epidemiológico en salud animal. *Revista Mesoamericana de Investigación Veterinaria*, 5(2), 90–104.

López-Medina, M., Rojas-Benítez, J., & Sandoval-Serrano, E. (2021). Avances en diagnóstico molecular de *Anaplasma* spp. en perros domésticos. *Revista de Medicina Veterinaria y Zootecnia Latinoamericana*, 67(3), 112–125.

Ramírez-Hernández, A., García-Mendoza, L., & Torres-Ruiz, M. (2024). Terapias combinadas y factores de transferencia en el tratamiento de anaplasmosis canina. *Revista Ciencias Veterinarias y Producción Animal*, 3(1), 20–28.

García-Pérez, D., Flores-Martínez, A., & Quijano-Hernández, I. (2022). Desarrollo de vacunas experimentales contra *Anaplasma* spp. en perros: avances y perspectivas. *Ciencias Veterinarias*, 39(2), 77–89.

Vega-González, L., Martínez-Sánchez, D., & Rojas-López, F. (2023). Factores de riesgo asociados a anaplasmosis y ehrlichiosis en perros urbanos de Centroamérica. *Revista Latinoamericana de Medicina Veterinaria*, 7(2), 55–67.

Piantedosi, D., De Luca, S., Pugliese, N., & et al. (2024). Detection of *Anaplasma* spp. and *Ehrlichia* spp. in dogs from a veterinary teaching hospital in Italy: a retrospective study 2012–2020. *Veterinary Research Communications*.

Obiegala, A., Nava, S., Sebastian, P. S., & et al. (2025). *Anaplasma platys* and *Rickettsia massiliae* in *Rhipicephalus sanguineus sensu stricto* ticks collected on dogs in Patagonia, Argentina. *Parasitology / estudio de vigilancia regional*. Cambridge Core.

CNE. (2024). Agenda Nacional de Investigación e Innovación del Sistema Educativo Nacional 2025–2027. CNE.

Culda, C. A., Panait, L. C., Cazan, C. D., Sprong, H., Vinueza, R. L., & Páez-Rosas, D. (2025). First report of *Anaplasma phagocytophilum* in Galápagos: High prevalence in dogs and circumstantial evidence for the role of *Rhipicephalus linnaei* as vector.

Alleman, A. R., & Wamsley, H. L. (2024). *Diagnosing and treating ehrlichiosis and anaplasmosis in dogs* (actualización veterinaria sobre anaplasmosis).

MSD Veterinary Manual. (s. f.). *Ehrlichiosis, anaplasmosis e infecciones relacionadas en animales*. MSD Veterinary Manual. <https://www.msdsvetmanual.com/es/enfermedades-generalizadas/enfermedades-rickettsiales/ehrlichiosis-anaplasmosis-e-infecciones-relacionadas-en-animales>. MSD Veterinary Manual

Cuas Formación Veterinaria. (9 de mayo de 2025). *Anaplasmosis en perros: diagnóstico, tratamiento y claves clínicas*. <https://cuasveterinaria.es/blog/anaplasmosis-perros-diagnostico-tratamiento-clinico/>. Cuas Formación Veterinaria

Armijos Acaro, A. E. (2025). *Prevalencia de Anaplasma phagocytophilum en caninos (Canis lupus familiaris) clínicamente sanos mediante el método de ELISA indirecta* (Trabajo de

investigación, Universidad Politécnica Salesiana).

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/31275/1/UPS-CT012290.pdf>.
dspace.ups.edu.ec

López-Flores, A. (2022). *Prevalencia de Anaplasma spp. en caninos mediante la prueba rápida de ELISA (Snap 4dx plus test) en la provincia de San Martín*. Revista Zootecnia — Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

<https://revistas.unsm.edu.pe/index.php/revza/article/view/137/465>. revistas.unsm.edu.pe

Detección de casos positivos a Ehrlichia spp., Anaplasma platys y Leishmania spp. en perros — Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Asunción. (2024). Revista Investigaciones y Estudios — UNA.

<https://revistascientificas.una.py/index.php/rdgic/article/view/3321>. revistascientificas.una.py

Zoonosis, garrapatas y cambio climático: un problema sanitario creciente. (2022). RevForesta.

https://www.forestales.net/revistas/articulos/574/completo/zoonosis_garrapatas_y_cambio_climatico_un_problema.pdf. Forestales

Salud con lupa. (19 de octubre de 2022). *¿Los cambios de temperatura nos ponen en peligro ante las garrapatas?* <https://saludconlupa.com/climatopedia/los-cambios-de-temperatura-nos-ponen-en-peligro-ante-las-garrapatas/>. Salud con lupa

(Apoyo adicional) Flores Carrión, N. A. (2020). *Prevalencia de anaplasmosis canina en caninos con...* (Tesis, UNICA). <https://repositorio.unica.edu.pe/items/c843d36b-6836-49afb-8921b35e783c>

Arias-Gómez, J., Villasís-Keever, M. Á., & Miranda-Novales, M. G. (2020). El protocolo de investigación: elementos y estructura. *Acta Pediátrica de México*, 41(2), 72–77.

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2022). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (7.^a ed.). McGraw-Hill.

Martínez-Mesa, J., González-Chica, D. A., Duquia, R. P., Bonamigo, R. R., & Bastos, J. L. (2020). Muestreo: conceptos básicos. *Cadernos de Saúde Pública*, 36(7), e00120120.

Sousa, V. D., Driessnack, M., & Mendes, I. A. C. (2021). Revisión de diseños de investigación relevantes para la enfermería: parte 1. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 29, e3397.

12. Anexos o Apéndices

Anexo 1

Tabla 1
Operacionalización de variables.

Objetivos	Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	Tipo de variable	Escala de medición
Objetivo general: Determinar la prevalencia de anaplasmosis en caninos atendidos en la Clínica Veterinaria Dr. Mascota, Linda Vista, Managua, durante septiembre–diciembre 2025.	Prevalencia de anaplasmosis	Proporción de perros infectados por Anaplasma spp. respecto al total de perros evaluados.	(N° de perros positivos / N° total de perros evaluados) × 100 en el periodo de estudio.	Porcentaje (%) de prevalencia.	Cuantitativa (proporción)	Razón
Objetivo específico 1: Estimar la prevalencia de infección por Anaplasma spp. en perros utilizando pruebas diagnósticas.	Estado de infección por Anaplasma spp. (resultado diagnóstico)	Condición de presencia o ausencia de infección por Anaplasma spp. detectada mediante serología o PCR.	Resultado registrado como positivo o negativo en las pruebas diagnósticas.	Positivo / Negativo	Cualitativa dicotómica	Nominal
Objetivo específico 2: Describir los signos clínicos, hematológicos y bioquímicos	Signos clínicos	Manifestaciones clínicas asociadas a anaplasmosis.	Registro de signos presentes: fiebre, letargia, anorexia, sangrado,	Frecuencia de cada signo; índice total (0–n).	Cualitativa dicotómica por signo; índice cuantitativa discreta	Nominal / Intervalo

más frecuentes en los caninos con infección por Anaplasma.			palidez, cojera, etc.			
	Valores hematológicos (p. ej., plaquetas)	Parámetros sanguíneos que permiten identificar alteraciones asociadas a anaplasmosis.	Recuento de plaquetas y otros valores obtenidos del hemograma.	Plaquetas en n/μL; presencia de trombocitopenia.	Cuantitativa continua; dicotómica (trombocitopenia sí/no)	Razón / Nominal
	Valores bioquímicos	Parámetros bioquímicos que reflejan función orgánica durante la infección.	Valores registrados en perfil bioquímico (ALT, AST, BUN, creatinina, etc.).	Valores numéricos según prueba.	Cuantitativa continua	Razón
Objetivo específico 3: Identificar factores de riesgo asociados con infección por Anaplasma (edad, sexo, garrapatas, hábitos de vida, control antiparasitario).	Edad	Tiempo de vida del perro expresado en meses o años.	Edad registrada en ficha clínica y convertida a meses.	Edad en meses	Cuantitativa continua	Razón
	Sexo	Condición biológica del animal.	Registrado como macho o hembra.	Macho / Hembra	Cualitativa dicotómica	Nominal
	Presencia de garrapatas	Existencia observable de garrapatas	Registro clínico al momento	Sí / No	Cualitativa dicotómica	Nominal

		en examen físico.	de la consulta.			
	Número de garrapatas	Cantidad aproximada de garrapatas presentes.	Conteo directo registrado en ficha.	Número total	Cuantitativa discreta	Razón
	Hábitos de vida	Estilo de vida del perro que puede influir en su exposición a vectores.	Clasificación según la ficha: interior, exterior, mixto.	Categoría de hábitos	Cualitativa nominal	Nominal
	Control antiparasitario	Estrategia de desparasitación externa aplicada al perro.	Registro del uso de antiparasitarios externos (regular, irregular o ninguno).	Frecuencia o categoría de uso	Cualitativa ordinal	Ordinal

Anexo 2

Tabla 2
Recursos: humanos, materiales y financieros

Descripción del rubro	Cantidad	Unidad de medida	Precio unitario (C\$)	Total (C\$)
Guantes desechables de látex	2	Cajas	350.00	700.00
Mascarillas desechables	1	Caja	250.00	250.00
Jeringas desechables	50	Unidad	10.00	500.00
Agujas hipodérmicas	50	Unidad	5.00	250.00
Tubos para muestra sanguínea	50	Unidad	15.00	750.00
Alcohol al 70%	1	Litro	120.00	120.00
Algodón	1	Paquete	100.00	100.00
Papelería (hojas, carpetas, impresiones preliminares)	1	Paquete	600.00	600.00

Transporte del investigador	1	Global	1,200.00	1,200.00
Total general				4,470.00

Anexo 3

Tabla 3
Cronograma de actividades

Actividad	Fecha de inicio	Fecha de finalización
Elección del tema de investigación	01 de septiembre de 2025	05 de septiembre de 2025
Redacción de objetivos (general y específicos)	06 de septiembre de 2025	08 de septiembre de 2025
Elaboración de la justificación	09 de septiembre de 2025	11 de septiembre de 2025
Definición de variables de estudio	12 de septiembre de 2025	14 de septiembre de 2025
Revisión teórica y bibliográfica	15 de septiembre de 2025	30 de septiembre de 2025
Elaboración del marco teórico	01 de octubre de 2025	20 de octubre de 2025
Definición del tipo de investigación	21 de octubre de 2025	22 de octubre de 2025
Definición de población y muestra	23 de octubre de 2025	25 de octubre de 2025
Elaboración de aspectos administrativos	26 de octubre de 2025	28 de octubre de 2025
Recolección de datos clínicos y de laboratorio	01 de septiembre de 2025	31 de diciembre de 2025
Aplicación de instrumentos de investigación	01 de septiembre de 2025	31 de diciembre de 2025
Procesamiento y análisis de la información	05 de enero de 2026	31 de enero de 2026
Redacción del informe final de tesis	01 de febrero de 2026	15 de febrero de 2026
Entrega del proyecto de investigación	18 de febrero de 2026	18 de febrero de 2026
Correcciones finales del documento	19 de febrero de 2026	21 de febrero de 2026
Ejercicio de presentación del informe final	22 de febrero de 2026	22 de febrero de 2026

Defensa final de tesis	01 de marzo de 2026	01 de marzo de 2026
------------------------	---------------------	---------------------

Anexo 4

Resultados de laboratorio



DR. MASCOTA
Consultorio Veterinario

Laboratorio clínico.
Consultorio Veterinario Dr Mascota
 Dirección: Managua, Delbaclindavista 2 / 2cbajo , sobrelapista principal.
 Cel. 89752611 / 78740839

Mascota: Oso
Sexo: Macho

Especie: Canino
Edad: 7 Meses
Raza: Criollo

Fecha: 22/12/2025

Biometría Hemática Completa

Parámetros.	Resultados.	Valores referenciales.
Serie Blanca		
<i>Leucocitos</i>	22,500 uL	6,000-12,000 uL
<i>N.Segmentados</i>	88%	60-70%
<i>N.Bandas</i>	1%	0-3%
<i>Linfocitos</i>	4%	3-20%
<i>Monocitos</i>	6%	0-8%
<i>Eosinófilos</i>	1%	0-5%
<i>Basófilos</i>	0%	0-1%
Serie Roja		
<i>Eritrocitos</i>	6.0 millones/ μ L	Cachorros 3.3-6.3 millones/ μ L Adultos 5.5-8.5 millones/ μ L
<i>Hematocrito</i>	43%	Cachorros 22-42% Adultos 37-55%
<i>Hemoglobina</i>	14.3 Mg/dl	Cachorros 7.4-14.9mg/dl Adultos 12-18mg/dl
<i>CMHC</i>	33.2	31-37g/dl
<i>VCM</i>	71.6	60-77 fl
<i>HCM</i>	23.7	17-30pg
<i>Plaquetas</i>	130,000 μ L	200,000-500,000uL

Hemoparasito Se observó inclusión en plaquetas asociada a **Anaplasma Platys**.

Observación Anisocitosis, Codocitos ,Agregaciones plaquetarias y Vacualización citoplasmática.

Plasma Transparente.



Laboratorio clínico.
Consultorio Veterinario Dr Mascota

Dirección: Managua. Del bac linda vista 2 /2 e bajo , sobre la pista principal.
 Cel. 89752611 / 78740839

Mascota: Rocky
Raza: Mixto

Especie: Canino
Edad: 8 Meses
Sexo: Macho

Fecha: 17/12/2025

Biometría Hemática Completa

Parámetros.	Resultados.	Valores referenciales.
Serie Blanca		
Leucocitos	16,400uL	6,000-12,000 uL
N. Segmentados	56%	60-70%
N. Bandas	1%	0-3%
Linfocitos	32%	3-20%
Monocitos	6%	0-8%
Eosinófilos	5%	0-5%
Basófilos	0%	0-1%
Serie Roja		
Eritrocitos	2.5 millones/ μ L	Cachorros 3.3-6.3 millones/ μ L Adultos 5.5-8.5 millones/ μ L
Hematocrito	18%	Cachorros 22-42% Adultos 37-55%
Hemoglobina	6.0 Mg/dl	Cachorros 7.4-14.9mg/dl Adultos 12-18mg/dl
CMHC	33.3	31-37g/dl
VCM	72.0	60-77 fl
HCM	24.0	17-30pg
Plaquetas	186,000 μ L	200,000-500,000uL

HEMOPARASITOS: Se observó inclusión en Plaquetas asociadas **Anaplasma Platys.**

Observación: Anisocitosis ,Macroplaquetas , Vacuolización citoplasmatica , Codocitos y presencia de eritroblastos y Linfocitos reactivos.

Plasma transparente.



Laboratorio clínico . Consultorio Veterinario Dr Mascota

Dirección: Managua. Del bac linda vista 2 /2 c bajo , sobre la pista principal.

Cel. 89752611 / 78740839

Mascota: Snoopy
Raza: Beagle

Especie: Canino
Edad: 1 Año
Especie: Canino

Fecha: 09/09/2025

Biometría Hemática Completa

Parámetros.	Resultados.	Valores referenciales.
Serie Blanca		
Leucocitos	20,550 uL	6,000-12,000 uL
N.Segmentados	59 %	60-70%
N.Bandas	2%	0-3%
Linfocitos	27%	3-20%
Monocitos	4 %	0-8%
Eosinofilos	8%	0-5%
Basófilos	0%	0-1%
Serie Roja		
Eritrocitos	7.4 millones/ μ L	Cachorros 3.3-6.3 millones/ μ L Adultos 5.5-8.5 millones/ μ L
Hematocrito	53 %	Cachorros 22-42% Adultos 37-55%
Hemoglobina	17.6 Mg/dl	Cachorros 7.4-14.9mg/dl Adultos 12-18mg/dl
CMHC	33.2	31-37g/dl
VCM	71.6	60-77 fl
HCM	23.7	17-30pg
Plaquetas	140,000 μ L	200,000-500,000uL

HEMOPARASITOS: Se observó inclusión en plaquetas asociada a **Anaplasma Platys** .

Observación : Macrocitosis . Macroplaquetas . codocitos y Vacuolización
citoplasmatica .

Plasma transparente .

Anexo 5

Poster de investigacion

 UNIVERSIDAD CENTRAL DE NICARAGUA "Agnitio Ad Verum Ducit"	
Facultad de Medicina Veterinaria. Carrera: Medicina Veterinaria.	
Título: Prevalencia y factores de riesgo de anaplasmosis canina, veterinaria Dr. Mascota, Managua, septiembre a diciembre 2025.	
Autor: Br. Kenny Ramses Chavarria Cruz. Asesores: Lic. Karla Magdalena Chévez Villalta (Metodológico). Dr. Edgardo Salvador Jimenez Martinez (Científico).	
Introducción	
La anaplasmosis es una enfermedad transmitida por garrapatas de importancia en la medicina veterinaria, por su impacto en la salud animal y sus implicaciones epidemiológicas. La <i>Anaplasma platys</i> y <i>Anaplasma phagocytophilum</i> son las más involucradas en perros y se asocian a un amplio espectro clínico, desde infecciones subclínicas hasta signos como trombocitopenia, lo que dificulta su diagnóstico.	
Planteamiento del problema/Pregunta de investigación	Justificación
¿Cuál es la prevalencia de la infección por <i>Anaplasma</i> spp y su relación con los signos clínicos y factores de riesgo en los perros atendidos en la Clínica Veterinaria Dr. Mascota, Linda Vista, Managua, durante el periodo septiembre–diciembre de 2025? ¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a la infección por <i>Anaplasma</i> spp. en los perros atendidos en la Clínica Veterinaria Dr. Mascota, Linda Vista, Managua, durante el periodo de septiembre a diciembre de 2025?	Esta investigación permitirá generar información local sobre la prevalencia y las manifestaciones de la anaplasmosis contribuyendo a mejorar los procesos terapéuticos y preventivos en la práctica veterinaria. La identificación de factores de riesgo asociados facilitará el diseño de estrategias de control de garrapatas con beneficios tanto para la salud animal como para la salud pública. Asimismo, se alinea con el eje 11, área prioritaria 6 y la línea de investigación 27 de la Agenda Nacional de Investigación e Innovación 2025–2027.
Objetivos	
General: Determinar la prevalencia y los factores de riesgo de la anaplasmosis en caninos atendidos en la Clínica Veterinaria Dr. Mascota, Linda Vista, Managua, durante el periodo de septiembre a diciembre de 2025. Específicos: 1. Identificar factores de riesgo como edad, sexo, presencia de garrapatas, hábitos de vida y control antiparasitario, asociados con la infección por anaplasmosis en la población estudiada. 2. Describir los signos clínicos, hematológicos y bioquímicos más frecuentes en los caninos con infección por anaplasmosis. 3. Desarrollar pruebas diagnósticas serológicas y reacción en cadena de polimerasa (PCR) para estimar la prevalencia de anaplasmosis.	
Diseño metodológico	 Paciente ingresado a la clínica positivo a anaplasmosis
Tipo de estudio: Observacional, descriptivo no experimental con diseño transversal. Enfoque: Cuantitativo. Población y muestra: Caninos atendidos que cumplan los criterios de inclusión. Representan un total de 100 caninos siendo 30 de ellos positivos. Instrumentos de recolección de datos: Fichas clínicas, pruebas diagnósticas y resultados de laboratorio, los datos serán procesados en SPSS. Aspectos éticos: Contar con el consentimiento informado de los propietarios.	
Referencias	
	