

TRABAJO DE GRADO

Opción Seminario-Diplomado.

***Mycoplasma haemocanis* como una patología secundaria asociada a hemoparásitos
en caninos.**

Corporación Universitaria Remington de Colombia.

Facultad de Medicina

Veterinaria

Medicina Veterinaria

Opción de Trabajo de grado -

Diplomado.

2025

TABLA DE CONTENIDO

Resumen.....	3
Palabras clave	3
Pregunta orientadora de la búsqueda	4
Metodología de búsqueda de la información	6
Sustentación teórica de la pregunta.....	7
Conclusiones.	14
Referencias.....	16

RESUMEN

Este trabajo busca describir la fisiopatología, manifestaciones clínicas y el manejo de infecciones hemoparasitarias en perros, con coinfección y desarrollo secundario de *Mycoplasma haemocanis*. *Mycoplasma haemocanis* es una bacteria hemotrópica que se adhiere a la superficie de los eritrocitos y causa generalmente infecciones subclínicas en perros inmunocompetentes. Sin embargo, en pacientes con presencia de infecciones hemoparasitarias como *Ehrlichia canis*, *Anaplasma platys* y *Babesia* spp., entre otras, que producen inmunosupresión y alteran la hematopoyesis, la infección por *Mycoplasma haemocanis* puede producir signos sistémicos graves como anemia hemolítica, pues se favorece la proliferación y activación clínica de la micoplasmosis, generando un cuadro clínico complejo y difícil de tratar.

El diagnóstico integral, que incluye frotis sanguíneo y pruebas moleculares como PCR, es esencial para identificar la coinfección. El tratamiento debe ser combinado, utilizando antibióticos como doxiciclina para *Mycoplasma haemocanis* y terapias específicas para los hemoparásitos presentes, junto con soporte clínico y control vectorial. La relevancia de este estudio radica en destacar la importancia de la coinfección y la patología secundaria de *Mycoplasma haemocanis* para mejorar el pronóstico y manejo de perros afectados por hemoparásitos.

ABSTRACT

This article aims to describe the pathophysiology, clinical manifestations, and management of hemoparasitic infections in dogs with coinfection and secondary development of *Mycoplasma haemocanis*. *Mycoplasma haemocanis* is a hemotropic bacterium that adheres to the surface of erythrocytes and generally causes subclinical infections in immunocompetent dogs. However, in patients with hemoparasitic infections such as *Ehrlichia canis*, *Anaplasma platys*, and *Babesia* spp., among others, which produce immunosuppression and alter hematopoiesis, *Mycoplasma haemocanis* infection can produce severe systemic signs such as hemolytic anemia, as it favors the proliferation and clinical activation of mycoplasmosis, generating a complex and difficult-to-treat clinical picture. A comprehensive diagnosis, including blood smears and molecular tests such as PCR, is essential to identify coinfection. Treatment should be combined, using antibiotics such as doxycycline for *Mycoplasma haemocanis* and specific therapies for the

hemoparasites present, along with clinical support and vector control. The relevance of this study lies in highlighting the importance of *Mycoplasma haemocanis* coinfection and secondary pathology to improve the prognosis and management of dogs affected by hemoparasites.

PALABRAS CLAVE

Mycoplasma haemocanis, coinfección, hemoparásitos, anemia hemolítica, *Ehrlichia canis*, inmunosupresión.

PREGUNTA ORIENTADORA DE LA BÚSQUEDA

Mycoplasma haemocanis es una bacteria hemoparasitaria del género *Mycoplasma* que pueden causar enfermedad sistémica en los animales domésticos, afectando principalmente el sistema respiratorio, urogenital y las células sanguíneas (Pereyre & Tardy, 2021). Estas son bacterias muy pequeñas y carecen de pared celular, lo que las hace intrínsecamente resistentes a antibióticos β -lactámicos como las penicilinas (Pereyre & Tardy, 2021), por lo cual es de suma importancia comprender su papel dentro del complejo de infecciones hemoparasitarias que afectan a los caninos. Esta bacteria hemotrópica, si bien puede encontrarse en portadores asintomáticos, adquiere relevancia clínica cuando actúa como patógeno secundario (coinfeción) con otros hemoparásitos como *Ehrlichia canis*, *Anaplasma platys* o *Babesia spp.* (Kaewmongkol et al., 2017; Cevidane et al., 2023). En tales casos, se produce una interacción sinérgica que puede potenciar el daño hematológico, por ejemplo, anemia y alteraciones de serie blanca, especialmente en perros inmunocomprometidos, con antecedentes de esplenectomía o tras transfusiones sanguíneas (Kim et al., 2020; Zobba et al., 2020; Cevidane et al., 2023). Además, la coinfección con *Babesia spp.*, se ha asociado a alteraciones hematológicas más marcadas que las infecciones simples (Monsalve, 2022)

Por tanto, comprender cómo *Mycoplasma haemocanis* pasa de una condición subclínica a una enfermedad clínicamente significativa cuando se asocia con otros hemoparásitos es esencial para establecer protocolos diagnósticos y terapéuticos adecuados en medicina veterinaria. A partir de lo anterior, esta pregunta orienta la búsqueda de literatura científica actualizada que permita describir su fisiopatología, mecanismos de coinfección, manifestaciones clínicas, diagnóstico y manejo clínico, es indispensable identificar ¿Cómo se desarrolla *Mycoplasma haemocanis* como una patología secundaria asociada a hemoparásitos en caninos?

INTRODUCCIÓN

La *ehrlichiosis canina*, causada principalmente por *Ehrlichia canis*, es una enfermedad transmitida por garrapatas que afecta a los perros y se ha convertido en un problema creciente de salud animal con relevancia zoonótica. Este patógeno, de distribución mundial y prevalencia en regiones tropicales y subtropicales, se transmite fundamentalmente por la garrapata *Rhipicephalus sanguineus*. La enfermedad se caracteriza por infectar los monocitos y generar complicaciones hematológicas que pueden variar desde leves hasta graves, con desenlaces mortales en ausencia de tratamiento oportuno. La dinámica de la infección comprende tres fases clínicas bien definidas. En la fase **aguda**, que aparece tras la incubación de una a tres semanas, los signos más comunes incluyen fiebre, depresión, esplenomegalia, mucosas pálidas, epistaxis y hemorragias cutáneas o mucosas, producto del daño endotelial y la trombocitopenia. Algunos perros desarrollan ascitis y edemas asociados a hipoalbuminemia. Si el tratamiento es inadecuado o inexistente, la enfermedad puede progresar hacia una etapa **subclínica**, en la cual el animal no muestra síntomas evidentes, pero permanece como portador del patógeno. Finalmente, la fase **crónica** se asocia con signos más severos, como estomatitis ulcerosa, alteraciones neurológicas (convulsiones, ataxia, síndrome de Horner), edemas escrotales o en extremidades, y cuadros hemorrágicos recurrentes. La aplasia medular es una complicación frecuente en esta etapa y representa una de las principales causas de mortalidad. El diagnóstico de la ehrlichiosis se fundamenta en la **detección directa o indirecta del patógeno**. Los frotis sanguíneos permiten observar la morfología del parásito, aunque presentan baja sensibilidad en casos de bacteriemia reducida. La **serología** se ha consolidado como una herramienta de gran valor por su alta especificidad, aunque no distingue entre infecciones pasadas y actuales. En este sentido, las técnicas moleculares como la **PCR** han cobrado relevancia, ya que permiten confirmar la presencia del agente con gran precisión. Es importante destacar que la coinfección con otros hemoparásitos como *Babesia spp.* y *Anaplasma spp.* es frecuente, lo que complica tanto el diagnóstico como el abordaje terapéutico. (Spera, 2022)

En cuanto al tratamiento, la **doxiciclina** se considera el antibiótico de elección y ha sido utilizada por más de cuatro décadas en medicina veterinaria. Su liposolubilidad le confiere una adecuada penetración tisular, lo que facilita la eliminación del patógeno. Se recomienda una dosis de 10 mg/kg vía oral durante 28 días, logrando generalmente la resolución de los signos clínicos y la desaparición del agente hacia la segunda semana de tratamiento. Otros

fármacos como el **dipropionato de imidocarb**, la **rifampicina** y la **minociclina** han mostrado eficacia en ciertos estudios, siendo opciones en casos de resistencia o falta de respuesta. Asimismo, los **glucocorticoides** pueden emplearse como terapia adyuvante para mitigar el componente inmunomediado de la enfermedad y reducir el daño inflamatorio. La importancia de esta enfermedad en medicina veterinaria trasciende lo individual, pues los perros actúan como **reservorios y centinelas epidemiológicos** de patógenos que también representan riesgos para la salud humana. Factores como la deforestación, el cambio climático, la urbanización descontrolada y el transporte frecuente de animales de compañía han favorecido la expansión de la ehrlichiosis a nuevas regiones. Además, condiciones como el mal estado nutricional, la deficiente higiene y la ausencia de programas de control de garrapatas aumentan la susceptibilidad de los perros y especies semejantes. (GUTIERRES, PEREZ YBARRA, & AGRELA, 2016).

La recopilación de la información se realizó mediante una revisión bibliográfica estructurada. Se utilizaron bases de datos científicas como PubMed, Scielo, ScienceDirect y Google Scholar, empleando palabras clave como: “*Mycoplasma haemocanis*”, “hemoparásitos en perros”, “coinfección”, “*Ehrlichia canis*”, “*Babesia canis*”, “anemia hemolítica en caninos” y “micoplasmosis secundaria”. Se seleccionaron artículos publicados entre los años 2015 y 2025, priorizando estudios clínicos, revisiones sistemáticas, y artículos de fisiopatología relevantes. Además, se revisaron libros de texto especializados en medicina veterinaria interna y enfermedades infecciosas.

SUSTENTACIÓN TEÓRICA DE LA PREGUNTA

La ehrlichiosis canina, producida principalmente por *Ehrlichia canis*, representa una de las enfermedades transmitidas por garrapatas de mayor importancia en la medicina de pequeños animales. Este patógeno, distribuido de manera cosmopolita con predominio en regiones tropicales y subtropicales, se transmite mediante la garrapata *Rhipicephalus sanguineus*. Su capacidad para infectar monocitos y alterar procesos hematológicos provoca un cuadro clínico variable que puede evolucionar desde manifestaciones leves hasta estados graves y potencialmente mortales, lo que convierte a esta enfermedad en un problema de salud veterinaria y pública de gran trascendencia. (GUTIERRES, PEREZ YBARRA, & AGRELA, 2016)

La dinámica de la infección comprende tres fases clínicas diferenciadas. La fase aguda, que aparece tras un periodo de incubación de una a tres semanas, se caracteriza por fiebre, anorexia, esplenomegalia, mucosas pálidas, epistaxis y hemorragias cutáneas o mucosas, síntomas vinculados a trombocitopenia y daño vascular. Si la infección no se controla, el animal puede pasar a la fase subclínica, en la cual se convierte en portador sin evidenciar signos clínicos evidentes, manteniendo la capacidad de transmisión del agente. Posteriormente, la fase crónica se manifiesta con alteraciones más severas como estomatitis ulcerosa, síntomas neurológicos (convulsiones, ataxia, síndrome de Horner), edemas escrotales o en miembros posteriores, así como cuadros hemorrágicos recurrentes. En este estadio, la aplasia de médula ósea y la falla del sistema inmunológico son frecuentes, constituyendo causas primarias de mortalidad. El diagnóstico se sustenta en la detección directa e indirecta del patógeno. El examen de frotis sanguíneo, aunque sencillo, presenta baja sensibilidad en casos de bacteriemia reducida. La serología se ha posicionado como una herramienta diagnóstica de alta especificidad, permitiendo una identificación más confiable, aunque con la limitación de no diferenciar infecciones pasadas de las activas. Por su parte, las técnicas moleculares como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) ofrecen elevada sensibilidad y especificidad, consolidándose como el método de referencia en la actualidad. Un aspecto relevante es la frecuente coinfección con otros hemoparásitos como *Babesia spp.* y *Anaplasma spp.*, lo cual complica la interpretación clínica y el abordaje terapéutico. En relación con el tratamiento, la doxiciclina constituye el antibiótico de elección en todas las fases de la enfermedad, debido a su eficacia clínica comprobada y a sus propiedades farmacológicas favorables. La dosis recomendada es de 10 mg/kg por vía oral durante 28 días, observándose resolución de los signos clínicos hacia la segunda semana y ausencia del agente en etapas avanzadas de la

terapia. Otros fármacos, como el dipropionato de imidocarb, la rifampicina y la minociclina, han demostrado cierto grado de eficacia y pueden emplearse como alternativas terapéuticas. Asimismo, el uso de glucocorticoides se recomienda en casos donde persista la respuesta inflamatoria inmunomediada, actuando como coadyuvantes para reducir el daño tisular. La relevancia epidemiológica de la ehrlichiosis canina trasciende el ámbito veterinario, ya que los perros funcionan como reservorios y centinelas de agentes con potencial zoonótico. Factores como el cambio climático, la deforestación, la urbanización acelerada y el transporte de animales de compañía han favorecido la dispersión de este patógeno hacia nuevas regiones. Del mismo modo, condiciones como deficiente estado nutricional, higiene inadecuada y carencia de programas de control de ectoparásitos incrementan la vulnerabilidad de la población canina. (Forero, 2022)

En **Colombia**, la EMC se ha diagnosticado desde hace más de 30 años en ciudades como Montería, Cali, Villeta, Cartagena, Barranquilla, Medellín, Ibagué, Villavicencio, Bogotá y Bucaramanga, con seroprevalencias que oscilan entre el 11% y el 74%, asociadas a climas cálidos y altas cargas de garrapatas. El **diagnóstico** combina métodos directos e indirectos. La microscopía es útil en fases iniciales; la inmunofluorescencia (IFA) y ELISA detectan anticuerpos, pero presentan reacciones cruzadas; la PCR, con alta sensibilidad y especificidad, permite confirmar infección activa y diferenciar especies. La correlación entre clínica, antecedentes de exposición y pruebas de laboratorio es esencial para un diagnóstico confiable. En investigación, destacan nuevas técnicas como la amplificación isotérmica mediada por bucle (LAMP), rápidas y de bajo costo, y estudios moleculares que facilitan la vigilancia epidemiológica. Persiste la necesidad de profundizar en el potencial zoonótico, la diversidad genética de *E. canis* y el impacto del cambio climático en la distribución de vectores. En conclusión, la EMC es altamente prevalente, con retos diagnósticos y epidemiológicos, y demanda estrategias integradas de control, prevención e investigación. (Adriana Patricia López Romero, 2021)

El artículo “Garrapatas duras (***Acari: Ixodidae***) de Colombia, una revisión a su conocimiento en el país” presenta un análisis detallado de la diversidad, distribución, hospederos y relevancia epidemiológica de las garrapatas duras en Colombia. Estas especies, pertenecientes a la **familia Ixodidae**, son ectoparásitos hematófagos que afectan a mamíferos, aves y reptiles, con importancia tanto en salud animal como humana debido

a su papel como vectores de patógenos. En Colombia se han registrado varias especies distribuidas en cinco géneros principales: ***Amblyomma***, ***Ixodes***, ***Rhipicephalus***, ***Dermacentor*** y ***Haemaphysalis***. Entre ellas destacan ***Amblyomma mixtum***, ***Rhipicephalus microplus*** y ***Rhipicephalus sanguineus*** por su impacto veterinario, al parasitar bovinos, caninos y otros animales domésticos, generando pérdidas económicas y riesgo de transmisión de enfermedades. También se reportan especies asociadas a fauna silvestre, lo que resalta la importancia de la interfaz entre ecosistemas naturales y actividades humanas. El estudio recopila información sobre hospederos vertebrados, incluyendo ganado, perros, aves y pequeños mamíferos, así como registros de infecciones por microorganismos como ***Rickettsia spp.***, agentes de fiebres manchadas que representan un riesgo para la salud pública. La revisión evidencia que la mayor parte de los registros provienen de zonas con actividad pecuaria intensiva, mientras que amplias regiones del país permanecen poco exploradas. Asimismo, se identifican vacíos de conocimiento: insuficiente cobertura geográfica de muestreos, carencia de estudios moleculares que confirmen identidades taxonómicas, y escasa investigación sobre las asociaciones entre garrapatas y patógenos emergentes. Los autores recomiendan fortalecer la investigación en biodiversidad de garrapatas, integrar enfoques de salud pública y veterinaria bajo el concepto de Una Sola Salud, y establecer programas de vigilancia epidemiológica que permitan detectar oportunamente especies invasoras o brotes de enfermedades transmitidas por vectores. En conclusión, Colombia presenta una notable diversidad de garrapatas duras con relevancia ecológica, veterinaria y médica, pero aún se requiere ampliar los estudios taxonómicos, epidemiológicos y de distribución para comprender mejor su papel en la transmisión de patógenos y su impacto en la salud y la economía del país. (ACEVEDO-GUTIÉRREZ1, y otros, 2019).

El estudio evaluó el desempeño de **cinco ensayos** ELISA basados en péptidos sintéticos frente a tres ensayos de inmunofluorescencia (IFA) tradicionales, para diagnosticar las enfermedades transmitidas por garrapatas *Anaplasma* y *Ehrlichia* en perros. Se analizaron 109 muestras de suero de perros experimentalmente infectados con *Anaplasma phagocytophilum*, *A. platys*, *Ehrlichia canis*, *E. chaffeensis* o *E. ewingii*, más un perro control no infectado. Todos los perros infectados dieron positivo en al menos uno de los ensayos específicos correspondientes. La sensibilidad de los ELISA y los IFAs fue similar, y ambas tendieron a mejorar cuando pasaba más tiempo después de la infección. Sin embargo, los

ELISA de péptidos demostraron una especificidad mucho mayor: tuvieron muy poca reactividad cruzada con anticuerpos contra otros patógenos transmitidos por garrapatas, algo que sí ocurrió con los IFA basados en organismos completos. Llegamos y determinamos por medio de las pruebas que los ELISA basados en péptidos sintéticos podrían ofrecer diagnósticos más precisos de anaplasmosis y ehrlichiosis en perros, especialmente cuando se trata de distinguir infecciones múltiples (coinfecciones), al reducir falsos positivos debidos a reactividad cruzada. (Barbara A. Qurollo dvm, 2020).

Manifestaciones clínicas.

Las infecciones hemoparasitarias en perros presentan signos clínicos muy variables, dependiendo del agente involucrado, la carga parasitaria, el estado inmunológico del animal y la existencia de coinfecciones (Kalaivanan et al., 2020). Entre los signos generales se incluyen fiebre, apatía, pérdida de apetito y adelgazamiento progresivo. Los hallazgos hematológicos comunes son anemia, trombocitopenia, leucopenia o leucocitosis. También se puede observar linfadenopatía, hepatomegalia o esplenomegalia. En algunos casos, las infecciones afectan el sistema neuromuscular, generando debilidad, mialgia o incluso convulsiones, especialmente en enfermedades como hepatozoonosis y babesiosis. Los síntomas hemorrágicos, como epistaxis, petequias, hematuria o melena, son frecuentes en infecciones por *E. canis* y *A. platys*. (Kalaivanan et al., 2020). Es importante destacar que la coinfección entre distintos hemoparásitos, como *E. canis* y *Babesia spp.*, es común y puede agravar significativamente el cuadro clínico, dificultando el diagnóstico y el tratamiento. El diagnóstico de las infecciones hemoparasitarias en caninos debe ser integral y considerar diversas herramientas. El frotis sanguíneo es una técnica útil para la observación directa de los parásitos dentro de las células sanguíneas, especialmente en casos agudos. Permite identificar agentes como *Babesia*, *Mycoplasma haemocanis*, *Anaplasma* y *Hepatozoon*. Sin embargo, en infecciones crónicas su sensibilidad es baja. En contraste, la PCR se considera el método de referencia gold estándar porque amplifica secuencias específicas de ADN del patógeno, lo que garantiza una alta sensibilidad y especificidad, incluso cuando la parasitemia es muy baja o existen coinfecciones que dificultan la detección con otras técnicas (Sainz et al., 2015; Kivrane et al., 2021). Además, permite diferenciar entre especies filogenéticamente cercanas y confirmar infecciones en animales seropositivos, evitando falsos positivos derivados de reacciones cruzadas en pruebas serológicas. El hemograma y el perfil bioquímico permiten evaluar la gravedad del cuadro clínico y suelen mostrar alteraciones como anemia, trombocitopenia,

hipoproteinemia o hiperglobulinemia, y elevación de enzimas hepáticas, hallazgos frecuentes en infecciones por hemoparásitos (Sainz et al., 2015; Otranto et al., 2019). En casos sospechosos de *Trypanosoma cruzi*, una ecocardiografía puede revelar alteraciones compatibles con miocarditis o insuficiencia cardíaca. Las pruebas serológicas, como ELISA o inmunofluorescencia indirecta (IFA), son útiles para detectar anticuerpos frente a *Ehrlichia* y *Anaplasma*. Sin embargo, en áreas endémicas su principal limitación es que no distinguen entre infección activa y exposición previa, ya que los animales pueden permanecer seropositivos durante meses o años después de la infección. Además, presentan reacciones cruzadas con otras bacterias intracelulares, lo que puede generar falsos positivos y complicar el diagnóstico. El tratamiento debe ser específico para cada agente y, en muchos casos, prolongado para asegurar la eliminación del parásito. En las infecciones por *Ehrlichia canis* y *Anaplasma platys*, el antibiótico de elección es la doxiciclina (5 a 10 mg/kg cada 12 horas durante al menos 28 días). (Harrus & Waner, 2011; Sainz et al., 2015). En casos graves, puede ser necesario el uso de corticoides (para trombocitopenia inmunomediada) y transfusiones sanguíneas. Para la babesiosis por *Babesia canis*, se recomienda el uso de imidocarb dipropionato (5-6 mg/kg por vía intramuscular, con repetición a los 14 días) (Solano-Gallego & Baneth, 2011). La infección por *B. gibsoni*, más resistente, requiere un tratamiento combinado con atovacuona y azitromicina por un periodo de 10 a 21 días. La hepatozoonosis se trata con una combinación de trimetoprim-sulfa, clindamicina y pirimetamina durante tres semanas o más, y puede requerir el uso de antiinflamatorios no esteroides (AINEs) y soporte nutricional. (Gaitán Quintero, 2021)

Infecciones por *Mycoplasma* en Caninos:

La micoplasmosis es producida por bacterias extremadamente pequeñas, consideradas el hemoparásito más diminuto de caninos y felinos (Messick, 2004), capaces de replicarse de manera independiente. Su característica más distintiva es la ausencia de pared celular, lo que las hace naturalmente resistentes a antibióticos que actúan sobre esta estructura, como las penicilinas y cefalosporinas (Razin et al., 1998). Estas bacterias poseen una membrana plasmática rica en esteroides, componente poco común entre procariotas, que les proporciona integridad estructural. Además, cuentan con un genoma reducido, lo que limita su capacidad biosintética y las hace altamente dependientes del hospedador para sobrevivir y multiplicarse (Nicholas et al., 2008).

En los perros, las especies de *Mycoplasma* más comúnmente aisladas incluyen *Mycoplasma cynos*, *Mycoplasma canis*, *Mycoplasma edwardii* y *Mycoplasma arginini*. Estas bacterias suelen encontrarse como comensales en las mucosas del tracto respiratorio y genitourinario. No obstante, bajo ciertas condiciones, pueden comportarse como patógenos oportunistas o incluso primarios, sobre todo en animales inmunocomprometidos o con infecciones concurrentes (Chalker, 2005; Santos et al., 2020).

La fisiopatología de las infecciones por *Mycoplasma* en caninos depende en gran medida de la especie involucrada y del sitio anatómico afectado. El proceso inicia con la adhesión del *Mycoplasma* a células epiteliales del tracto respiratorio, urogenital u ocular. Esta adhesión, mediada por proteínas de superficie específicas, es esencial para la colonización y para evitar que los microorganismos sean eliminados por mecanismos como el transporte mucociliar (Nicholas et al., 2008). Una vez adheridos, los micoplasmas pueden inducir daño celular directo mediante la producción de radicales libre, peróxidos y metabolitos tóxicos, afectando la integridad de los tejidos infectados. Asimismo, provocan una respuesta inmunitaria local marcada, a través de la activación de receptores tipo Toll (TLRs), que estimulan la liberación de citoquinas proinflamatorias como IL-1, IL-6 y TNF- α (Rosengarten et al., 2000).

Una de las características que facilita la persistencia de estas infecciones es su alta variabilidad antigénica, la cual permite a los micoplasmas evadir la respuesta inmunológica del hospedador. Esta capacidad de camuflaje inmunológico favorece infecciones crónicas y recurrentes. En casos más avanzados o prolongados, se ha observado que pueden desencadenarse procesos inmunomediados, como artritis o glomerulonefritis, producto de la respuesta inflamatoria sostenida (Chalker, 2005).

Las manifestaciones clínicas de las infecciones por *Mycoplasma* en perros varían según el sistema afectado. En el sistema respiratorio, *Mycoplasma cynos* ha sido implicado como uno de los agentes del complejo respiratorio infeccioso canino, comúnmente conocido como “tos de las perreras”. A menudo se presenta en coinfección con *Bordetella bronchiseptica*, virus de la parainfluenza y adenovirus tipo 2. Los signos clínicos típicos incluyen tos seca, estornudos, descarga nasal y conjuntivitis (Chalker et al., 2004). En el tracto genitourinario, *Mycoplasma canis* se ha relacionado con casos de prostatitis, vaginitis, infertilidad y abortos, especialmente en perros reproductores. Sin embargo, debido a su presencia habitual como comensal en vagina y prepucio, su papel como patógeno debe evaluarse cuidadosamente. Por otro lado, en el sistema osteoarticular, los micoplasmas han sido

vinculados a casos de artritis séptica, particularmente en cachorros o animales inmunocomprometidos, como aquellos sometidos a procedimientos quirúrgicos. Esta afectación puede deberse a la invasión directa de la articulación o a mecanismos inmunomediados (Chalker et al., 2004).

En cuanto al sistema ocular, si bien no son una causa frecuente, se han reportado casos donde *Mycoplasma* está implicado en conjuntivitis crónica y queratitis superficial. Sin embargo, su rol como agente primario sigue siendo motivo de debate. El diagnóstico de las infecciones por *Mycoplasma* en caninos requiere una combinación de métodos. Es fundamental obtener muestras adecuadas, como hisopados faríngeos, traqueales, genitales o líquido sinovial, dependiendo del sistema afectado. El cultivo microbiológico, aunque confirmatorio, presenta limitaciones debido a la necesidad de medios especiales enriquecidos con esteroides y a su lento crecimiento (hasta 10 días). En contraste, la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) ha demostrado ser una herramienta rápida y sensible para detectar el ADN específico del micoplasma e identificar la especie involucrada (Santos et al., 2020). En casos articulares o prostáticos, la citología puede revelar inflamación con predominio de neutrófilos sin presencia de bacterias en tinción de Gram, lo que puede sugerir una infección por *Mycoplasma*. El tratamiento se basa en el uso de antibióticos que inhiben la síntesis proteica, dado que los betalactámicos, como las penicilinas, no son efectivos por la ausencia de pared celular. Los fármacos más utilizados incluyen la doxiciclina (10 mg/kg cada 12 horas), la enrofloxacin (5 mg/kg cada 24 horas) y, en algunos casos, el cloranfenicol, especialmente cuando hay compromiso ocular o articular severo. Es importante destacar que la erradicación completa del micoplasma no siempre es posible, por lo que los tratamientos deben ser prolongados y acompañados de seguimiento mediante diagnóstico molecular pos tratamiento. En resumen, los micoplasmas son agentes infecciosos versátiles que pueden comportarse como patógenos primarios o secundarios en caninos, afectando diversos sistemas orgánicos. Su diagnóstico y tratamiento requieren atención cuidadosa, especialmente en animales con coinfecciones, inmunosupresión o signos clínicos crónicos. (Barbara A. Qurollo dvm, 2020)

Coinfección de *Mycoplasma haemocanis* en perros con hemoparásitos.

Mycoplasma haemocanis es una bacteria hemotrófica epicelular que se adhiere a la superficie de los eritrocitos en los caninos, provocando anemia hemolítica. Aunque en muchos casos puede permanecer como una infección subclínica, su importancia clínica

umenta significativamente cuando se presenta junto a otros hemoparásitos como Ehrlichia canis, Anaplasma platys o Babesia spp. La coinfección con hemoparásitos genera un entorno inmunológico comprometido en el hospedador, que favorece la proliferación de *Mycoplasma haemocanis*. Por ejemplo, en la ehrlichiosis canina, el parásito intracelular afecta a los monocitos y puede inducir una supresión de la médula ósea, reduciendo la capacidad del organismo para generar nuevas células sanguíneas y defenderse de otras infecciones. Esta inmunosupresión facilita la aparición clínica de la micoplasmosis, incluso si previamente estaba latente. Asimismo, Anaplasma platys causa trombocitopenia cíclica, y Babesia spp., provoca una intensa destrucción de eritrocitos por hemólisis intravascular. Estos procesos, al dañar las células sanguíneas, disminuyen la resistencia del animal frente a infecciones secundarias. De este modo, *Mycoplasma haemocanis* puede aprovechar la baja competencia inmunitaria y las condiciones hematológicas alteradas para multiplicarse y manifestar signos clínicos severos. Los perros coinfectados con hemoparásitos y *Mycoplasma haemocanis* pueden presentar un cuadro clínico más complejo, caracterizado por anemia regenerativa o no regenerativa, letargia, mucosas pálidas, fiebre y, en casos graves, signos de hipoxia y debilidad generalizada. La anemia tiende a ser más profunda y refractaria, es decir, responde con mayor dificultad al tratamiento, especialmente si no se aborda de manera conjunta la infección primaria. (Stalin Vilcarromero, 2019)

El diagnóstico de coinfección requiere una evaluación integral. El frotis sanguíneo puede evidenciar la presencia del micoplasma adherido a los glóbulos rojos, pero el método más sensible y específico es la PCR, que permite confirmar la infección incluso en fases tempranas o cuando la carga parasitaria es baja. Es importante considerar que los signos clínicos y los resultados hematológicos pueden solaparse entre las distintas enfermedades, por lo que la sospecha de coinfección debe estar presente ante anemias severas o persistentes. El tratamiento de la micoplasmosis en estos casos incluye el uso de doxiciclina a dosis de 5 a 10 mg/kg cada 12 horas por vía oral durante un mínimo de 3 a 4 semanas. En perros con coinfecciones, también se deben emplear terapias específicas para los hemoparásitos presentes, como imidocarb para babesiosis o doxiciclina prolongada para ehrlichiosis y anaplasmosis. Además, puede ser necesario el soporte con transfusiones, fluidoterapia y manejo del estado inmunológico y nutricional del paciente. En conclusión, la infección por *Mycoplasma haemocanis* representa una patología secundaria importante en perros con hemoparásitos, ya que agrava el cuadro clínico y complica el manejo terapéutico. Su diagnóstico y tratamiento oportunos son fundamentales para mejorar el

pronóstico del paciente. Esta correlación subraya la necesidad de un enfoque diagnóstico integral y del control efectivo de vectores como las garrapatas, principales transmisores de estos agentes infecciosos. Se realizó un estudio transversal con 337 perros de zonas urbanas y rurales. Se aplicó una encuesta epidemiológica para recolectar información sobre edad, sexo, raza, condición corporal, lesiones, presencia de garrapatas y características del entorno. Las infecciones se confirmaron por PCR, amplificando el gen gp36 de *E. canis*, el gen gltA de *Rickettsia* spp. y el gen ompB de rickettsias patógenas (grupo de fiebre manchada y grupo tifus), los resultados mostraron una alta prevalencia de *E. canis*: 69,73 % (235/337). Para *Rickettsia* spp. la prevalencia fue 9,49 % (32/337), y para rickettsias patógenas 2,96 % (10/337). El antecedente de enfermedad previa se asoció como factor de riesgo para *E. canis*. En el caso de *Rickettsia* spp., los factores de riesgo identificados fueron pertenecer a raza mestiza, presentar lesiones hiperqueratósicas, y vivir cerca de zonas boscosas. Este trabajo constituye el primer estudio molecular sobre rickettsiosis y ehrlichiosis en perros de Ibagué, y reporta por primera vez la presencia de *Rickettsia* spp. en el departamento del Tolima. Los hallazgos evidencian la importancia de los caninos como centinelas epidemiológicos y la necesidad de vigilancia activa frente a estos agentes zoonóticos. (C. Ríos–Usuga, 2022).

DISCUSION

Mycoplasma haemocanis es una bacteria epitelial que se adhiere a los eritrocitos y puede inducir una anemia hemolítica, generalmente de tipo regenerativa. Su comportamiento clínico varía según el estado inmunológico del huésped. En perros sanos, suele mantenerse en estado subclínico; sin embargo, cuando coexiste con infecciones hemoparasitarias como

Ehrlichia canis, *Babesia spp.*, o *Anaplasma platys*, su potencial patógeno se incrementa notablemente. (Adriana Patricia López Romero, 2021)

En la ehrlichiosis canina, el agente infecta monocitos y puede producir inmunosupresión mediante inhibición de la hematopoyesis medular y alteración de la respuesta inmunológica celular (Ferrolo et al., 2025). Este entorno inmunológico deprimido facilita la activación de infecciones latentes como la micoplasmosis (Baltazar et al., 2016). De forma similar, *Babesia spp.*, al destruir eritrocitos de manera masiva, genera una sobrecarga del sistema fagocítico mononuclear, activación de mecanismos inflamatorios y, en casos severos, coagulación intravascular diseminada. La destrucción eritrocitaria abre la puerta a una proliferación más evidente de *M. haemocanis*, que aprovecha la disminución de la vigilancia inmunitaria y el daño celular para replicarse más rápidamente. (Pereyre., 2021)

Asimismo, *Anaplasma platys*, al inducir trombocitopenia cíclica, altera el equilibrio hematológico y complica aún más el cuadro clínico, especialmente cuando se presenta en coinfección con otros hemoparásitos. Esta combinación puede llevar a un síndrome clínico complejo caracterizado por anemia profunda, petequias, fiebre persistente y debilidad generalizada. Es importante destacar que el cuadro clínico de *M. haemocanis* no siempre es fácil de diferenciar de los signos propios de la ehrlichiosis o babesiosis, lo que exige un enfoque diagnóstico integral. (DUQUE, 2023)

Desde el punto de vista fisiopatológico, *Mycoplasma haemocanis* no solo contribuye a la anemia mediante la destrucción directa de eritrocitos, sino que también puede inducir una respuesta inmunomediada con producción de auto anticuerpos contra los glóbulos rojos (Tasker, 2010). Esto empeora la hemólisis y convierte al cuadro en una anemia hemolítica autoinmune, que puede llegar a ser refractaria al tratamiento convencional, el diagnóstico requiere combinar pruebas directas e indirectas. El frotis sanguíneo puede revelar organismos adheridos a los eritrocitos, aunque su sensibilidad es limitada en infecciones crónicas o de baja carga. La PCR es el método más efectivo para confirmar la presencia de *M. haemocanis*, incluso cuando no hay evidencia microscópica. En contextos de coinfección, la PCR múltiple es particularmente útil para detectar de forma simultánea varios agentes. (Spera, 2022)

En cuanto al tratamiento, la doxiciclina sigue siendo el fármaco de elección para *M. haemocanis*, con una duración de 3 a 4 semanas. No obstante, en perros coinfectados, este

tratamiento debe complementarse con terapias específicas para los otros hemoparásitos implicados, como imidocarb dipropionato para babesiosis y tratamiento prolongado con doxiciclina en ehrlichiosis. En cuadros severos, se deben considerar transfusiones sanguíneas, soporte inmunológico y medidas de control vectorial agresivas para evitar reinfecciones, en términos clínicos y epidemiológicos, esta interacción entre hemoparásitos y *Mycoplasma haemocanis* demuestra la necesidad de un enfoque multidisciplinario, donde el veterinario clínico, el laboratorista y el propietario trabajen de forma conjunta para lograr un diagnóstico temprano, un tratamiento completo y una prevención efectiva. (Aitor Cevidanes, 2023)

Este estudio representa un aporte relevante tanto para la investigación como para la práctica clínica y la ciencia veterinaria en general. En el ámbito de la investigación, profundiza en el entendimiento de las coinfecciones hemoparasitarias, especialmente al analizar cómo *Mycoplasma haemocanis* puede activarse clínicamente en presencia de otros patógenos como *Ehrlichia canis*, *Anaplasma platys* y *Babesia spp.*, llenando así un vacío importante en la literatura científica sobre las interacciones sinérgicas entre agentes infecciosos en caninos. Además, fomenta nuevos enfoques experimentales sobre la inmunosupresión inducida por coinfecciones, el comportamiento crónico de las infecciones subclínicas, y la evolución de la resistencia antimicrobiana. (Gaitán Quintero, 2021)

Desde la perspectiva clínica, este trabajo mejora el enfoque diagnóstico al resaltar la importancia de considerar *M. haemocanis* en perros con signos de enfermedad sistémica y coinfección confirmada, promoviendo el uso de herramientas moleculares como la PCR. Asimismo, optimiza las estrategias terapéuticas al proporcionar recomendaciones basadas en evidencia para el manejo simultáneo de micoplasmosis y otras infecciones hemoparasitarias, lo cual permite un tratamiento más efectivo y reduce el riesgo de recaídas. (Shimon Harrus, 2010)

También refuerza el valor del control vectorial como medida preventiva clave frente a enfermedades transmitidas por garrapatas. Finalmente, desde una perspectiva más amplia, el estudio contribuye a la ciencia veterinaria al ampliar el conocimiento sobre los factores que influyen en la transición de *M. haemocanis* de un comensal a un patógeno oportunista, fortaleciendo así la medicina comparada y el entendimiento de procesos inmunopatológicos similares en otras especies. Además, esta revisión integrada y actualizada puede servir

como recurso académico valioso para estudiantes y profesionales en formación en medicina veterinaria. (Jaramillo Delgado, C Ríos-Úsuga, A. Arias, & D. Gómez, 2023)

CONCLUSIONES:

En condiciones normales, *Mycoplasma haemocanis* puede no causar enfermedad significativa en perros inmunocompetentes, pero en presencia de hemoparásitos como *Ehrlichia canis* y *Babesia spp.*, se activa y contribuye a cuadros clínicos graves como la anemia hemolítica.

La presencia simultánea de múltiples hemoparásitos compromete la respuesta inmunitaria del perro, facilitando la manifestación clínica de *Mycoplasma haemocanis* y complicando el diagnóstico y tratamiento.

La identificación de *Mycoplasma haemocanis* en coinfección con otros hemoparásitos requiere métodos diagnósticos sensibles como la PCR, debido a la baja sensibilidad del frotis sanguíneo en casos crónicos.

El tratamiento efectivo de la coinfección implica el uso combinado de antibióticos específicos para *Mycoplasma haemocanis* y hemoparásitos, junto con soporte clínico adecuado para manejar la anemia y otros síntomas sistémicos.

La prevención de infecciones por hemoparásitos mediante el control de garrapatas y otros vectores es crucial para reducir la incidencia de coinfecciones que incluyan a *Mycoplasma haemocanis*.

Perros clínicamente sanos pero infectados pueden funcionar como reservorios de múltiples patógenos zoonóticos, lo que tiene implicaciones para la salud animal, humana y silvestre, el comportamiento deambulatorio libre facilita la diseminación de estos patógenos hacia otros perros, humanos o fauna silvestre, estudios como este ayudan a identificar patrones de coinfección, factor de riesgo y valorar la necesidad de vigilancia tanto veterinaria como de salud pública en zonas rurales.

RECOMENDACIONES:

Promover la educación sobre la importancia del control de garrapatas y la detección temprana de hemoparásitos para prevenir coinfecciones con *Mycoplasma haemocanis*.

Realizar pruebas periódicas de detección de hemoparásitos en perros, especialmente en áreas endémicas, para identificar y tratar precozmente las coinfecciones.

Establecer protocolos diagnósticos y terapéuticos claros para veterinarios que aborden la coinfección de *Mycoplasma haemocanis* con otros hemoparásitos, incluyendo pautas específicas de tratamiento combinado.

Fomentar la investigación sobre la interacción entre *Mycoplasma haemocanis* y otros hemoparásitos para mejorar la comprensión de los mecanismos patogénicos y las estrategias terapéuticas.

Proporcionar soporte nutricional adecuado y manejo clínico integral a los perros afectados por coinfecciones, para mejorar los resultados del tratamiento y la recuperación.

Referencias

ACEVEDO-GUTIÉRREZ¹, L. Y., PATERNINA, L. E., PÉREZ-PÉREZ, J. C., LONDOÑO, A. F., LÓPEZ, G., & RODAS, D. J. (15 de abril de 2019). *ACTA BIOLÓGICA COLOMBIANA*. Obtenido de GARRAPATAS DURAS (ACARI: IXODIDAE) DE COLOMBIA,:

file:///D:/Documentos%20Usuario/Downloads/Garrapatas_duras_Acari_Ixodidae_de_Colombia_una_re.pdf

Aragón-López, C., Luna-Nevárez, P., Ortiz-Encinas, V., Leyva-Corona, J., Cantú-Soto, E., & Reyna-Granados, J. (4 de abril de 2022). *SciELO - Scientific Electronic Library Online*. Obtenido de Abanico veterinario: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-61322021000100129

Adriana Patricia López Romero, D. S.-T. (2021). *Revistas UdeA*. Obtenido de erlichiosis canina y su contextualización en Colombia: <https://www.studocu.com/co/document/institucion-universitaria-de-colombia/veterinaria/erlichia-en-colombia/8984840>

Aitor Cevidanes, S. D.-S. (junio de 2023). *PubMed*. Obtenido de Patrones de coinfección de patógenos zoonóticos transmitidos por vectores en perros en libertad en la zona central de Chile: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36323837/>

B.V., ©. 2. (19 de abril de 2011). *NIH NLM Inicia sesión*. Obtenido de PubMed: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21620568/>

Barbara A. Qurollo dvm, m. B. (15 de mayo de 2020). *AVMA PUBLICATION*. Obtenido de Comparación de ELISA de péptidos específicos de especies de Anaplasma y Ehrlichia con ensayos inmunofluorescentes basados en organismos completos para el diagnóstico serológico de anaplasmosis y ehrlichiosis en perros: <https://avmajournals.avma.org/view/journals/ajvr/82/1/ajvr.82.1.71.xml>

C. Ríos-Usuga, A. A.-C.-D. (26 de diciembre de 2022). *SciELO*. Obtenido de Identificación molecular de microorganismos hemotrópicos transmitidos : <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmvz/v70n2/0120-2952-rfmvz-70-02-206.pdf>

CASTILLO, S. C. (s.f.). *repositorio UCC*. Obtenido de ACTUALIDAD SOBRE ALGUNOS TRATAMIENTOS PARA : <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/74c1324e-4463-4f8a-b794-06f6dad81460/content>

DUQUE, J. M. (2023). *DETECCIÓN MOLECULAR DE Rickettsia spp. Y Ehrlichia canis EN CANINOS DE Ibagué - Tolima*: facultad de ciencias programa de biología.

E N Barker, S. T.-F. (10 de julio de 2009). *NIH NLM*. Obtenido de Desarrollo y uso de PCR en tiempo real para detectar y cuantificar Mycoplasma haemocanis y "Candidatus Mycoplasma haematoparvum" en perros: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19646827/>

Elkin Forero-Becerra, J. P.-C.-D.-R.-A.-M. (22 de marzo de 2021). *NCBI*. Obtenido de OMC PubMed Central: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8103471/>

Forero, J. d. (2022). *U.D.C.A. universidad de ciencias aplicadas y ambientales*. Obtenido de Evaluación de métodos de diagnóstico serológico y molecular en caninos naturalmente expuestos a Ehrlichia canis de áreas endémicas del centro de Colombia:

<https://repository.udca.edu.co/server/api/core/bitstreams/3430638a-de0b-47de-9095-e0d504e225ad/content>

- Gaitán Quintero, J. A. (1 de julio de 2021). *Repositorio UCC*. Obtenido de ACTUALIZACIÓN DE MÉTODOS DIAGNÓSTICOS Y TRATAMIENTO EN :
<https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/64d30949-262c-43b4-b71f-fd5f44621584/content>
- Gutiérrez, C. N., Pérez-Ybarra, L., & Fátima Agrela, I. (2016). *SABER. Revista Multidisciplinaria del Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente*. Obtenido de EHRlichiosis CANINA:
<https://www.redalyc.org/journal/4277/427751143001/427751143001.pdf>
- Hafize Tuğba, Y. D. (4 de septiembre de 2023). *Thai Journals Online*. Obtenido de La detección molecular de especies de Mycoplasma hemotrópico en perros: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/tjvm/article/view/266503>
- Holguín, C. A. (2024). *Universidad Pedagógica y Tecnológica De Colombia*. Obtenido de Informe Práctica Con Proyección Empresarial Como Modalidad De Grado En Clínica Veterinaria Diagrovet:
[file:///D:/Documentos%20Usuario/Downloads/Informe%20Pr%C3%A1ctica%20Con%20Proyecci%C3%B3n%20Empresarial%20Como%20Modalidad%20De%20Grado%20En%20Cl%C3%ADnica%20Veterinaria%20Diagrovet%20\(Ibagu%C3%A9,%20Tolima\)_ValeroCamila.pdf](file:///D:/Documentos%20Usuario/Downloads/Informe%20Pr%C3%A1ctica%20Con%20Proyecci%C3%B3n%20Empresarial%20Como%20Modalidad%20De%20Grado%20En%20Cl%C3%ADnica%20Veterinaria%20Diagrovet%20(Ibagu%C3%A9,%20Tolima)_ValeroCamila.pdf)
- J Malheiros, M. M. (16 de abril de 2016). *PubMed*. Obtenido de Identificación de patógenos transmitidos por vectores en perros y gatos del sur de Brasil:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27266811/>
- Jaramillo Delgado, i. L., C Ríos-Úsuga, A. Arias, & D. Gómez. (agosto de 2023). *ResearchGate*. Obtenido de entificación molecular de microorganismos hemotrópicos transmitidos por vectores en caninos domésticos de diferentes centros veterinarios de Medellín, Colombia:
https://www.researchgate.net/publication/374238824_Identificacion_molecular_de_microorganismos_hemotropicos_transmitidos_por_vectores_en_caninos_domesticos_de_diferentes_centros_veterinarios_de_Medellin_Colombia
- Jimenez Avendaño, L. P., Cala Centeno , F. A., Albarracin Navas , J. H., & Beatriz Duarte, I. S. (2017). *Redalyc*. Obtenido de La Ehrlichiosis canina: Ehrlichia canis (caso clínico):
<https://www.redalyc.org/pdf/636/63652581007.pdf>
- Joana Ferrolho, S. A. (17 de abril de 2025). *MDPI*. Obtenido de Las complejidades de la ehrlichiosis monocítica canina: información sobre Ehrlichia canis y su vector Rhipicephalus sanguineus:
<https://www.mdpi.com/2036-7481/16/4/85>
- Johana Gil-Lora, E., Patiño-Gallego, J. J., Acevedo-Gutiérrez, L. Y., Montoya-Rui, C., & Rodas-González, D. J. (septiembre de 2019). *SciELO - Scientific Electronic Library Online*. Obtenido

de Infección y enfermedad por *Rickettsia* spp. del grupo de las fiebres manchadas en pacientes febriles del Urabá antioqueño, Colombia:

http://scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-07932019000300167

Kimia Beus, A. G. (5 de enero de 2024). *Informes científicos*. Obtenido de Detección molecular e identificación de especies de *Mycoplasma* hemotrópico en perros y sus ectoparásitos en Irán: <https://www.nature.com/articles/s41598-024-51173-w>

Monsalve, D. P. (2022). *unilasallista*. Obtenido de Reporte caso clínico: *Mycoplasma Haemocanis* en la clínica veterinaria:

<https://repository.unilasallista.edu.co/server/api/core/bitstreams/d7f36246-2263-4d5c-bfda-f1f4e2b8d8a1/content>

Panta Catota, P. M., Rodríguez Mejía, G. A., Cevallos Medina, M. P., Chacha Zapata, J. E., & Bonilla Espinel, S. E. (febrero de 2025). *dialnet uniroja*. Obtenido de ESTUDIO DE LA PREVALENCIA DE HEMOPARÁSITOS EN PERROS ATENDIDOS EN LA VETERINARIA SANTA ELENA DE LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO DEL PERIODO DE OCTUBRE A NOVIEMBRE DEL 2024:

<file:///D:/Documentos%20Usuario/Downloads/Dialnet-EstudioDeLaPrevalenciaDeHemoparasitosEnPerrosAtend-10077261.pdf>

Pereyre., S. (21 de octubre de 2021). *PubMed*. Obtenido de Integración de los aspectos humanos y animales de la resistencia de los micoplasmas a los antimicrobianos:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34680797/>

Rodríguez González, A. C. (14 de octubre de 2023). *Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ciencias de la Salud, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Ibagué*. Obtenido de Dinamismo de la Ehrlichiosis Canina y su manejo terapéutico en la medicina de pequeños animales:

<https://repository.ucc.edu.co/entities/publication/5564906f-d849-4832-b379-394af8db196c>

Rosa Estela Quiroz-Castañeda, I. A.-E.-C.-D. (1 de abril de 2020). *SciELO - Biblioteca Electrónica Científica Online*. Obtenido de Micoplasmas hemostróficos, métodos de aparición y detección en animales de importancia veterinaria: Zobba, R., et al. (2020). Hemotropic mycoplasmas in splenectomized or immunocompromised dogs: clinical features and outcomes.

Rosa Estela Quiroz-Castañeda, I. A.-E.-C.-D. (1 de ABRIL de 2020). *SciELO - Biblioteca Electrónica Científica Online*. Obtenido de Micoplasmas hemostróficos, métodos de aparición y detección en animales de importancia veterinaria:

http://www.scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2020000100001

Rosanna, Z., Alberto, A., Sotgiu, F., Ballocco, I., Andrea, C., Antognoni, M. T., & Pinna Parpaglia, M. L. (junio de 2020). *Sciendo*. Obtenido de Anemia hemolítica inmunomediada asociada con *Candidatus Mycoplasma haematoparvum* en un perro esplenectomizado en Italia:

<https://sciendo.com/article/10.2478/acve-2020-0020>

Sara Suhadolc Scholten, B. S. (8 de mayo de 2024). *PudMed*. Obtenido de Asociación de Mycoplasma canis con trastornos de fertilidad en perros: un estudio de caso respaldado por examen clínico, PCR, perfil de microbiota 16S y serología: Asociación de Mycoplasma canis con trastornos de fertilidad en perros: un estudio de caso respaldado por examen clínico, PCR, perfil de microbiota 16S y serología

Shimon Harrus, T. W. (11 de marzo de 2010). *NIH NLM*. Obtenido de PubMed:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20226700/>

Spera, D. M. (2022). *Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de Rosario*. Obtenido de "Parásitos hemotropicos: descripción de caso clínico y su :
<https://rehip.unr.edu.ar/server/api/core/bitstreams/0682e56b-7c83-40bb-9c52-27864ae11a93/content>

Stalin Vilcarrero, J. M. (2019). *SciELO - Scientific Electronic Library Online*. Obtenido de Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342019000200028