

Revisión bibliográfica: Eficacia comparada de fluoroquinolonas y tetraciclinas como tratamiento para *Mycoplasma haemofelis*.

Corporación Universitaria Remington.  
Facultad veterinaria.  
Medicina veterinaria.

María Alejandra Aguirre Pulgarin.  
Victoria Eugenia Rodríguez Gutiérrez.  
Opción de Trabajo de grado Seminario-Diplomado.  
2025-2

### **Dedicatoria**

Para mí Mila:

Mi naricita rosada, mi gatita de 3 miembros, no sabes cuánto te extraño todos los días, mis lágrimas ya no son de tristeza sino de alegría porque sé que te dí lo mejor de mi vida, te dí mi tiempo, te dí mi espacio y todo mí amor. Este trabajo está inspirado en tí, en lo que me hubiera gustado saber para poderte ayudar aún más de lo que hicimos; pero aun así me dejaste tantas enseñanzas hasta el final de tú vida, como por ejemplo sacar fuerzas de donde no tenías para amasar la cobija rosada solo escuchando mi voz, Como si me quisieras decir “todo va estar bien”. Aunque no ha sido fácil asimilar que ya no estás aquí, pero creo que cada día me muestras de cierta manera que sigues aquí conmigo. Simplemente quiero que sepas que tú eres mi cielo azul por siempre y que te recuerdo con tanto amor, tanta ternura y tanto agradecimiento por ser mi compañía estos 7 años, por darme la confianza que ya no tenías Y ¡ME LA DISTE A MI!, que te conquiste a punta de snacks sabrosos cuando ni querías salir de la arenera en ese entonces. Simplemente gracias Mila por darme otra oportunidad en tú vida y por amarme tanto como yo sé que lo hiciste, recuerda que el mochito es mío y las demás son tuyas.

Hasta el cielo, MI CIELO.

**Agradecimientos.**

Principalmente les agradezco a mis padres; a mi mamá Olga Lucia Pulgarin Marín, quien es una mujer que me enseñó que nada es pequeño en la vida, que nada se deja empezado y todo se hace bien, que tenemos que dar lo mejor de nosotros hasta el final, aunque se pierda se debe de levantar, aprender y seguir porque la vida no para y siempre está rodando, ella cree en mí cuando yo quisiera creer en mí, es mi polo a tierra cuando me estoy yendo al fondo. Mi papá José Jader Aguirre Posada, un hombre que me enseñó lo fuerte que soy, lo capaz que soy, que nada me queda pequeño y lo más importante me enseñó a aceptar y perdonar a las personas cuando sabemos que no van a cambiar, me enseña todos los días la paciencia, el verdadero valor del tiempo y que nunca se detiene. A mi novio Juan Daniel Chavarría Arroyave, quien me está enseñando la verdadera paz, el verdadero cometer errores y el verdadero creer en mí, porque, aunque soy consciente de que no debemos depender de otros para ellos, algunas veces necesitamos personas con verdad desde el corazón que nos hagan recordar a que vinimos al mundo. A mi tienda de ropa deportiva AXEL TIENDA, que es la fuente principal que me ha permitido cumplir mi sueño, me ha permitido descubrirme, construir mucho más mi personalidad, crear un equipo lleno de sueños junto a mamá con que hemos descubierto el verdadero yo trabajo todos los días por lo que quiero para lograr lo que tengo en los sueños. Para despedirme; le doy gracias a Dios por permitirme vivir esta vida, por permitirme tener todo lo que para él es lo correcto, porque soy amada y bendecida todos los días de mi vida, porque es el que envía tantos ángeles y soluciones a todo lo que necesito.

**Tabla de Contenido**

1. Resumen.....5

2. Abstract.....6

3. Pregunta orientada de la búsqueda.....7

4. Metodología de búsqueda de la información ..... 10

    4.1 Unidad de análisis ..... 10

        4.1.1. Enfoque metodológico de la investigación..... 10

    4.2. Criterios de inclusión ..... 10

5. Sustentación teórica de la pregunta..... 13

5.1 Mecanismos de patogenicidad de *Mycoplasma haemofelis* en el hospedero y su interacción celular ..... 14

    5.1.1 Adhesión y hemolisis ..... 14

    5.1.2. Inflamación..... 14

    5.1.3. Transmisión.....14

5.2. Patogenia ..... 15

    5.2.1 Fase aguda ..... 15

    5.2.3 Fase de recuperación ..... 15

    5.2.3. Fase de portador crónico.

5.3. Comparación y estrategias terapéuticas frente a *Mycoplasma haemofelis* ..... 16

5.4. Tratamientos de segunda línea y terapias de soporte ..... 17

6. Conclusión..... 19

7. Referencias ..... 20

**Revisión bibliográfica:** Eficacia comparada de fluoroquinolonas y Tetracilinas como tratamiento para *Mycoplasma haemofelis*.

### 1. Resumen

*Mycoplasma haemofelis* (Mhf) es una bacteria Gram negativa de carácter oportunista que induce anemia hemolítica en animales inmunocomprometidos. La presentación clínica se caracteriza por manifestaciones sistémicas que incluyen letargia, anorexia, mucosas pálidas o ictericas, vómitos, diarrea y deshidratación; mediante una revisión sistemática de la literatura científica comprendida entre 2018 y 2024, se determinó que los tratamientos farmacológicos de mayor eficacia terapéutica corresponden a las tetraciclinas, específicamente doxiciclina (10 mg/kg cada 24 horas), y las fluoroquinolonas, particularmente marbofloxacin (2 mg/kg cada 24 horas), con protocolos de administración que no exceden las cuatro semanas de duración. Las tetraciclinas constituyen el tratamiento de primera línea debido a su mecanismo de acción dirigido a la inhibición de la síntesis proteica bacteriana, evidenciando mejoría clínica significativa a los 21 días de tratamiento. Las fluoroquinolonas, establecidas como terapia de segunda línea, ejercen su efecto antimicrobiano mediante la interferencia con la replicación del ADN bacteriano, mostrando respuesta terapéutica a los 14 días. La selección del protocolo terapéutico apropiado debe fundamentarse en la evaluación de la respuesta clínica individual del paciente, así como en el diagnóstico confirmatorio mediante técnicas moleculares y los resultados obtenidos en los estudios de susceptibilidad antimicrobiana (antibiogramas).

*Palabras clave:* antibiótico, anemia hemolítica, farmacoterapia, recuperación

## 2. Abstract

*Mycoplasma haemofelis* (Mhf) is an opportunistic Gram-negative bacterium that induces hemolytic anemia in immunocompromised animals. Clinical presentation is characterized by systemic manifestations including lethargy, anorexia, pale or icteric mucous membranes, vomiting, diarrhea, and dehydration. A systematic review of the scientific literature from 2018 to 2024 determined that the most effective pharmacological treatments are tetracyclines, specifically doxycycline (10 mg/kg every 24 hours), and fluoroquinolones, particularly marbofloxacin (2 mg/kg every 24 hours), with administration protocols not exceeding four weeks. Tetracyclines constitute the first-line treatment due to their mechanism of action aimed at inhibiting bacterial protein synthesis, demonstrating significant clinical improvement after 21 days of treatment. Fluoroquinolones, established as second-line therapy, exert their antimicrobial effect by interfering with bacterial DNA replication, showing a therapeutic response within 14 days; the selection of the appropriate protocol of *Mycoplasma* treatment, should be based on an assessment of the patient's individual clinical response, as well as on confirmatory diagnosis using molecular techniques and the results obtained from antimicrobial susceptibility testing (antibiograms).

*Keywords:* antibiotic, hemolytic anemia, pharmacotherapy, recovery

**3. Pregunta orientadora de la búsqueda**

¿Cuál es la evidencia científica disponible sobre la eficacia de las tetraciclinas y fluoroquinolonas en el tratamiento de *Mycoplasma haemofelis* en felinos domésticos, y cómo se relaciona dicha eficacia con la resolución clínica de la infección?

**3.1 *Mycoplasma haemofelis***

Es una bacteria oportunista que genera signos clínicos aprovechándose de estados de inmunosupresión o infecciones previas en el paciente. Dentro del género *Mycoplasma*, se describen varias especies capaces de desarrollar infecciones patógenas en diversos hospederos mamíferos, a través de su principal factor de virulencia de adhesión a la pared celular de los eritrocitos (Ver tabla 1), la anemia infecciosa felina (AIF) causada por *Mycoplasma haemofelis* es una enfermedad de distribución mundial, siendo considerada una de las enfermedades más relevantes en esta especie, y un microorganismo importante a la hora de considerar un posible diagnóstico (Andrade & Rodríguez, 2023)

**Tabla 1.** Especies de *Mycoplasma* spp. de importancia en veterinaria\*.

Hospederos	Especies de <i>Mycoplasma</i>
Caninos	<i>Mycoplasma haemocanis</i> (anteriormente <i>Haemobartonella canis</i> ) “ <i>Candidatus Mycoplasma haematoparvum</i> ”
Felinos	<i>Mycoplasma haemofelis</i> (anteriormente <i>Haemobartonella felis</i> ) “ <i>Candidatus Mycoplasma haemominutum</i> ” “ <i>Candidatus Mycoplasma turicensis</i> ”
Porcinos	<i>Mycoplasma suis</i> (anteriormente <i>Eperythrozoon suis</i> ) <i>Mycoplasma parvum</i> (anteriormente <i>Eperythrozoon parvum</i> )
Bovinos	<i>Mycoplasma wenyonii</i> (anteriormente <i>Eperythrozoon wenyonii</i> )
Ovinos y caprinos.	<i>Mycoplasma ovis</i> (anteriormente <i>Eperythrozoon ovis</i> )
Camélidos	“ <i>Candidatus Mycoplasma haemolamae</i> ”

\*Nota. Adaptado de Tabor, (2022). *Hemotropic Mycoplasma infections in animal (Hemoplasma)*. MSD Veterinary Manual. <https://www.msdsvetmanual.com/circulatory-system/blood-parasites/hemotropic-mycoplasma-infections-in-animals>.

### **3.2.Estrategias terapéuticas de la anemia infecciosa felina**

El tratamiento de la AIF por *Mycoplasma* spp., se debate entre dos grupos de fármacos específicos, las tetraciclinas (Doxiciclina) y las fluoroquinolonas (Marbofloxacina) tratamientos de tipo bacteriostático y bactericida, que pueden ayudar a eliminar la bacteria (Toro, 2022), y que aunque se consideran tratamientos muy largos (Tasker, 2020); son de gran interés por su potencial para mejorar el curso de la enfermedad y el pronóstico clínico (Rojas, 2020).

Según Tasker (2024), las tetraciclinas son consideradas de primera línea en el tratamiento para esta bacteria gracias a su acción bacteriostática; *Mycoplasma haemofelis* es carente de pared celular lo cual la hace persistente y superviviente debido a su característico tropismo por los eritrocitos del huésped con el fin de obtener nutrientes y metabolitos como lo son la glucosa para generar ATP y la ribosa para la síntesis de ARN/ADN con el fin de continuar su replicación (Barker & Tasker 2023).

La doxiciclina es la tetraciclina de elección inhibiendo la síntesis de proteínas ligándose al ribosoma 30s bacteriano impidiendo que llegue tRNA al sitio aceptor en el complejo mRNA – Ribosoma (Brunton et al., 2018) por lo que limitan su crecimiento y proliferación permitiendo que el sistema inmune del huésped la controle; este mecanismo lo hace muy efectivo a la hora de enfrentarse a bacterias deficientes de pared celular como lo es *Mycoplasma* spp, ya que el blanco terapéutico es independiente de la presencia de pared celular.

Señala que el tratamiento con este grupo de fármacos suele ser evidente al día 21 de tratamiento, por lo tanto, es importante una intervención temprana para evitar complicaciones graves, como la anemia hemolítica o septicemia (Novacco et al., 2018).

Por otro lado, las fluoroquinolonas, aunque son eficaces, son considerados fármacos de segunda línea, especialmente en casos donde las tetraciclinas no son efectivas o en casos de resistencia bacteriana. Estas actúan inhibiendo la replicación del ADN bacteriano, considerándose bactericidas, por su acción inhibitoria sobre las enzimas ADN- ginasas (topoisomerasa II) y topoisomerasa IV siendo esenciales durante la replicación y transcripción bacteriana; generando la ruptura y detención de su replicación (*Brunton et al., 2018*). Aunque es más variable debido a la falta de pared celular, lo que afecta su penetración y acción.

Granja (2023) enfatiza que las fluoroquinolonas son útiles en falla terapéutica con tetraciclinas, pero deben ser utilizadas con precaución debido a su variabilidad en la respuesta en felinos, relacionada especialmente con efectos adversos graves como toxicidad retiniana irreversible, especialmente con enrofloxacin (*Mark, 2020*).

Desde una perspectiva clínica, la elección entre tetraciclinas y fluoroquinolonas depende de factores como la gravedad de la infección, la respuesta individual del paciente y la presencia de septicemia. La evolución de la eficacia terapéutica no solo determina la resolución del cuadro infeccioso, sino que también influye directamente en la calidad de vida de los felinos afectados. Esto resalta la importancia clínica de la pregunta de investigación y su potencial para orientar y mejorar las pautas de tratamiento de *Mycoplasma haemofelis* en la práctica veterinaria (*Tasker, 2021*).

#### **4. Metodología de búsqueda de la información**

##### ***4.1 Unidad de análisis***

La presente revisión narrativa se desarrolló a partir de una búsqueda sistemática de información en bases de datos científicas y revistas indexadas. El objetivo fue analizar la eficacia de los tratamientos antibióticos, específicamente fluoroquinolonas y tetraciclinas, empleados contra *Mycoplasma haemofelis* en felinos domésticos. La unidad de análisis se centró en los estudios que describen experiencias clínicas, resultados terapéuticos, efectos adversos y recomendaciones clínicas sobre el uso de estos antimicrobianos en dicha infección.

##### ***4.1.1. Enfoque metodológico de la investigación***

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica con enfoque narrativo, recopilando y analizando información científica publicada en los últimos cinco años (2018–2024). La selección de fuentes incluyó artículos de investigación originales, revisiones de literatura, libros especializados en medicina veterinaria y tesis académicas. Se priorizó la literatura que abordara de manera comparativa o específica el uso de fluoroquinolonas y tetraciclinas frente a *Mycoplasma* spp. En felinos.

Las bases de datos consultadas fueron ScienceDirect, Google Académico, PubMed y SciELO. Además, se consideraron libros de texto sobre enfermedades infecciosas en animales de compañía. Esta estrategia permitió una recopilación amplia y actualizada de información relevante sobre el tratamiento de la hemoplasmosis felina.

##### ***4.2. Criterios de inclusión***

Para esta revisión se incluyeron fuentes académicas que cumplieran con los siguientes criterios:

- Publicaciones comprendidas entre los años 2018 y 2024.
- Documentos de tipo artículo original, revisión narrativa o sistemática, tesis de grado y capítulos de libros.

- Estudios que abordaran el tratamiento de *Mycoplasma haemofelis* en felinos, incluyendo comparaciones entre fluoroquinolonas y tetraciclinas, así como reportes de eficacia terapéutica, efectos adversos y consideraciones clínicas.

Las palabras clave utilizadas en la búsqueda fueron: “Tratamiento en *Mycoplasma haemofelis*”, “*Mycoplasma haemofelis*”, “fluoroquinolonas como tratamiento para micoplasmosis”, “tetraciclinas como tratamiento ideal para *Mycoplasma haemofelis*”, “anemia infecciosa felina”, “tratamiento para anemia infecciosa felina”, “hemoplasmosis” y “hemoplasmosis en felinos domésticos”. Estas se combinaron con operadores booleanos y se aplicaron filtros por fecha y tipo de publicación.

La calidad y confiabilidad de las fuentes fueron evaluadas mediante la revisión de la afiliación de los autores, el factor de impacto de las revistas científicas y la solidez metodológica de los estudios seleccionados.

En la búsqueda inicial se obtuvieron 900 resultados en los buscadores utilizados, de estos, se revisaron aproximadamente 200 publicaciones que presentaban mayor relación con el tema. Se excluyeron los documentos con información desactualizada y archivos de páginas web sin autor o año de investigación. Después de aplicar los criterios de inclusión (relevancia temática, año de publicación, descripción de tratamiento, prevalencia del tratamiento, tiempo de acción, dosificación, efectos secundarios y seguridad) se seleccionaron 40 documentos que proporcionaban la información más pertinente y actualizada para este trabajo. De estas, 27 cumplían con los criterios de inclusión anteriormente mencionados, que proporcionaban la información más pertinente y actualizada para este trabajo. Igualmente, los documentos seleccionados abarcan diferentes aspectos relacionados con el tratamiento contra *Mycoplasma haemofelis* los cuales los podemos, donde se menciona los artículos más relevantes para este estudio y los parámetros de comparación y semejanza entre estudios.

La relevancia de los artículos seleccionados se fundamenta en la convergencia de información que proporciona respuesta directa a la pregunta orientadora del presente estudio. Los documentos analizados abordan de manera integral los aspectos críticos para la identificación y aplicación terapéutica de tetraciclinas y fluoroquinolonas en el tratamiento de *Mycoplasma haemofelis*, incluyendo: los mecanismos de acción específicos sobre la bacteria, la caracterización de la

signología clínica del paciente, la determinación de fármacos de primera y segunda elección, así como la estandarización de dosis y duración del tratamiento (ver tabla 2).

La concordancia observada entre todos los documentos, consultados en estos aspectos fundamentales validó la consistencia de la evidencia científica disponible y fortaleció la robustez metodológica de la búsqueda bibliográfica realizada.

**Tabla 2.** *Parámetros de comparación y concordancia entre estudios sobre terapéutica de Mycoplasma spp\*.*

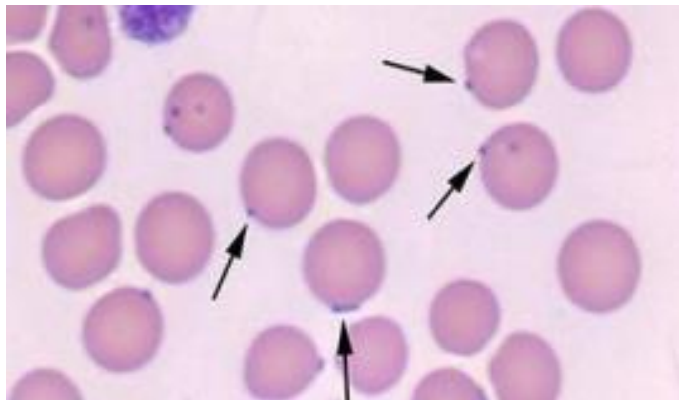
Variable.	Semejanza de estudio.	Referencia.
Tasa de éxito.	Porcentaje de pacientes tratados con éxito.	Andrade & Rodriguez, 2023; Barker, 2019; Fraticelli M., 2021; Giovanni, G.A, 2024; Granja, 2023; Morales Lopez & Martin Romero, 2022; Nasello, 2021; Toro, 2022
Duración de tratamiento.	Tiempo requerido para completar el tratamiento.	Barker, 2019; Mark, 2020; Novacco et al., 2018; Tasker, 2024; Toro, M ,2022
Efectos secundarios.	Posibles reacciones adversas asociados con los tratamientos.	Botana López, 2020; Giovanni, 2024; Nasello, 2021; Novacco et al., 2018; Toro, 2022
Tiempo de acción.	Tiempo requerido para que los tratamientos muestren efectos positivos.	Andrade & Rodriguez, 2023; Fraticelli M., 2021; Nasello, 2021; Novacco et al., , 2018; Toro, 2022; Yazmin & Salma, 2022
Dosificación.	Dosis recomendada de los fármacos utilizados.	Andrade & Rodriguez, 2023; Botana Lopez, 2020; Merck, 2024; Novacco et al ., 2018; Tasker , 2024

Seguridad.	Evaluación de la seguridad de los tratamientos en gatos afectados por <i>Mycoplasma haemofelis</i> .	Barker, 2019; Nasello, 2021; Novacco et al., 2018; Tasker , 2024; Yazmin & Salma, 2022
------------	--	--

*Nota.* Elaboración propia. Las referencias completas se listan en la bibliografía.

**5. Sustentación teórica de la pregunta**

*Mycoplasma haemofelis* es una bacteria Gram negativa que tiene afinidad por la superficie marginal de los eritrocitos (Nasello, 2021) (Ver figura 1), produciendo ruptura celular y hemolisis, gracias a sus principales factores de virulencia, como; las adhesinas, VMPs (proteínas de membrana variable), hemolisinas, variación antigénica, formación de biopelículas y agrupaciones, resistencia intracelular y transitoria como lo menciona (Tasker, 2020); dando como resultado una anemia regenerativa o algunas veces anemias no regenerativas debido a la falta de respuesta de la médula ósea según (Andrade & Rodríguez, 2023). El presente documento, presenta una recopilación de información acerca del tratamiento antibiótico asertivo utilizado en pacientes felinos, principalmente a través de moléculas del grupo de las tetraciclinas y las fluoroquinolonas, los antibióticos más efectivos en el tratamiento de esta enfermedad.



**Figura 1.** Frotis de sangre que muestra organismo de *Mycoplasma haemofelis* adherido al eritrocito\*.

\*Nota. Adaptado de *Caracterización e importancia de la micoplasmosis en felinos domésticos*, por Andrade & Rodríguez, (2023). <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/b6330820-a3fc-4b72-85cb-277781229c5e/content>

## ***5.1. Mecanismos de patogenicidad de *Mycoplasma haemofelis* en el hospedero y su interacción celular***

### ***5.1.1 Adhesión y hemólisis***

El factor de virulencia adhesiones de superficie, le permite adherirse a la membrana del eritrocito o incluso puede incrustarse dañando la membrana, haciendo susceptible su destrucción por parte del sistema inmunitario del hospedador; provocando la destrucción de los eritrocitos, liberación de hemoglobina y la subsecuente anemia hemolítica (*Stanberg & Tang, 2022*).

### ***5.1.2. Inflamación***

El factor de virulencia variación antigénica, Induce una respuesta inflamatoria sistémica en el gato, provocando la gravedad de la enfermedad y la aparición de síntomas como letargia, pérdida de peso e hiperemia. Siendo este el resultado de la interacción entre el patógeno y el sistema inmune del hospedador, especialmente por la activación de macrófagos, linfocitos y la liberación de citosinas pro inflamatorias como el TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$  e IL-6. Esta respuesta exagerada genera la capacidad de generar hemolisis como un factor de virulencia que puede agravar la anemia debido a la hemolisis inmunomediada. (*Barker & Tasker, 2023; Sykes & Hartmann, 2019*).

### ***5.1.3. Transmisión.***

Principalmente se da por vectores artrópodos; siendo el más frecuente en la transmisión de la enfermedad ya que es comprobado la existencia de *Mhf* en el intestino de la pulga (*Ctenocephalides felis*) tras alimentarse de la sangre infectada de otro hospedador (*Tasker, 2019*). Además, se ha reportado ADN de *M. haemofelis* en la garrapata *Rhipicephalus sanguineus*, lo que sugiere su participación como vector mecánico. También se ha planteado la posible implicación de mosquitos como *Aedes aegypti*, aunque su rol en la transmisión aún se considera inespecífico y requiere mayor evidencia científica (*Tasker, 2024*).

Las transfusiones sanguíneas se ha demostrado que el hemoparasito puede vivir en la sangre almacenada en bolsas de transfusión donde el anticoagulante (CPDA-1), que actúa como un conservante Tasker (2024).

Por otro lado, se ha descrito la transmisión vertical a través de la placenta. Debido al tipo de placentación endotelial en felinos, el patógeno puede atravesar la barrera placentaria, afectar al feto y, posteriormente, excretarse por la glándula mamaria. Esto permite que los neonatos se infecten al nacer o durante la lactancia (Cortés Sánchez, 2023).

## 5.2.Patogenia

### 5.2.1 Fase aguda

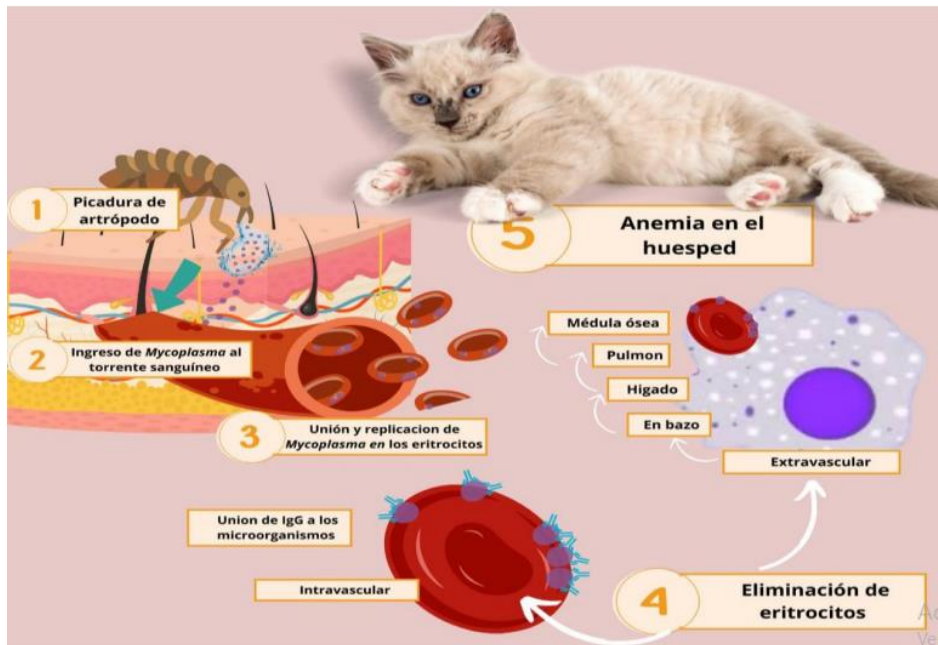
Según Barker (2019), el ciclo patogénico de *Mycoplasma haemofelis* en felinos para proceso de la infección y desarrollo de la enfermedad; a hemoplasmosis felina se produce tras la inoculación de *Mycoplasma haemofelis* mediante la picadura de artrópodos hematófagos, principalmente pulgas. Una vez en el torrente sanguíneo, el agente se adhiere a la superficie de los eritrocitos y se replica activamente, generando una respuesta inmunitaria mediada por inmunoglobulinas G (IgG). Esta interacción desencadena procesos de hemólisis intravascular y extravascular, principalmente en el bazo, hígado, pulmones y médula ósea, lo que da lugar a una anemia hemolítica severa, considerada la principal manifestación clínica de la enfermedad (véase Figura 2).

### 5.2.2. Fase de recuperación

El tratamiento logra disminuir las bacterias y el hematocrito llega a un rango normal, como lo dice Toro, M (2022).

### 5.2.3. Fase de portador crónico.

Rojas, A (2020), describen una etapa que puede durar entre 6 meses hasta años. En esta fase algunos microorganismos de *Mhf* suelen quedar adheridos sin generar ninguna sintomatología ya que su replicación está detenida y la cantidad es mínima.

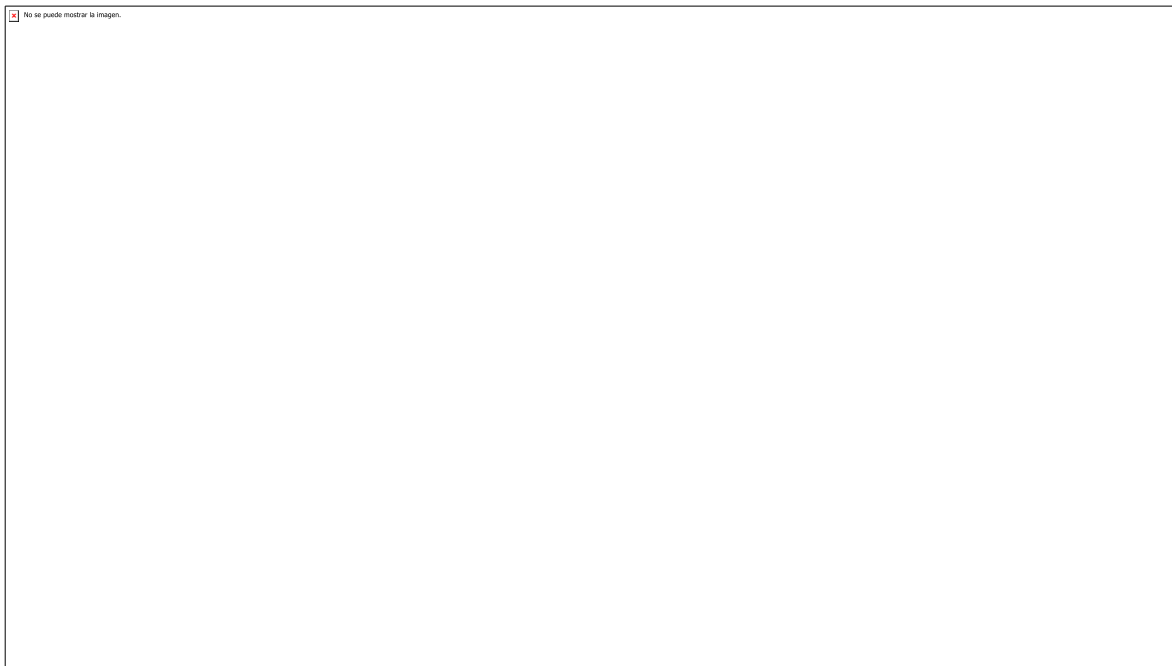


**Figura 2.** Descripción gráfica de la patogenia de la hemoplasmosis felina. En la primera etapa (1), la picadura de los artrópodos hematófagos, principalmente las pulgas, permite que el ingreso de micoplasma al torrente (2). Se adhiere al eritrocito para replicarse al máximo y lograr un número de microorganismos en sangre considerable (3), desencadenando la respuesta inmunitaria mediante la unión de inmunoglobulinas G (IgG). Este mecanismo favorece la destrucción eritrocitaria por vías intravasculares y extravasculares, principalmente a nivel de bazo, hígado, pulmón y médula ósea (4), lo cual en gatos se manifiesta clínicamente como anemia hemolítica (5), la cual constituye la manifestación clínica más relevante de la hemoplasmosis felina y explica la gravedad del cuadro clínico asociado a esta infección. Adaptado de Hemoplasmosis en gatos domésticos y la importancia de un buen diagnóstico en la clínica veterinaria (p. 10), por Cortés Sánchez, (2023), <https://repositorio.xoc.uam.mx/jspui/handle/123456789/43871>

### 5.3. Comparación y estrategias terapéuticas frente a *Mycoplasma haemofelis*

Durante la fase inicial de la infección por *Mycoplasma haemofelis* se observó un aumento progresivo de la carga bacteriana acompañado de una disminución del PCV, indicativo de anemia hemolítica. Tras iniciar el tratamiento con doxiciclina durante 21 días, se evidenció una marcada reducción del agente en sangre y una recuperación gradual del PCV, con leves fluctuaciones hasta

los 110 días postinfección. Estos resultados confirman la eficacia de la doxiciclina como tratamiento de primera elección en la hemoplasmosis felina. Estos hallazgos respaldan la eficacia clínica de la doxiciclina como fármaco de primera elección en el control de la hemoplasmosis felina (ver Figura 3).



**Figura 3.**

*Dinámica de la bacteriemia por Mycoplasma haemofelis con Doxiciclina y la variación del volumen de células empaquetadas (PCV %) en gatos infectados, evaluados mediante qPCR al día 21 de tratamiento. Fase inicial post-infección: incremento progresivo en la carga bacteriana (línea negra), acompañado de una disminución del PCV (línea rosada), lo que refleja el desarrollo de anemia hemolítica. A partir del día 30 se instauró un tratamiento con doxiciclina durante 21 días, evidenciándose una reducción marcada de los niveles de M. haemofelis en sangre, con desaparición casi completa del agente en las fases subsiguientes. De forma paralela, el PCV mostró una tendencia hacia la recuperación progresiva, aunque con fluctuaciones a lo largo del periodo de seguimiento de hasta 110 días postinfección. Adaptado de Guía para la hemoplasmosis en gatos. ABCD European Advisory Board on Cat Diseases. Tasker, (2024). Recuperado de <https://www.abcdcatsvets.org/guideline-for-haemoplasmosis-in-cats/?pdf=5116>*

#### 5.4.Tratamientos de segunda línea y terapias de soporte

Como tratamiento de segunda línea, en caso de que el anterior no funcione se idéntica la utilización de Fluoroquinolonas descrito por (Novacco et al., 2018). Un grupo de amplio espectro que incluye bacterias Gram negativas, en este caso se utiliza Marbofloxacin un fármaco que actúa como un bactericida y muy lipofílico (alcanza concentraciones muy altas en diferentes células de tejidos) en dosis de 2mg/kg/24h, con una duración de 4 semanas. (Morales López & Martín Romero, 2022)

En estudios actuales, por ejemplo, (Nasello, 2021) menciona la marbofloxacin ha sido eficaz para algunos patógenos transmitidos por la sangre, como *Mycoplasma haemofelis* en gatos, en una dosis de 2,75 mg/kg cada 24 horas por vía oral durante 14 días con buenos resultados.

De acuerdo con Giovanni (2024); el tratamiento antibiótico debe complementarse con terapias de soporte especialmente fluidoterapia, apoyado con exámenes diagnósticos como hemoleucograma para monitorear los valores sanguíneos, debido a que pueden presentar un hematocrito de >12%. En casos graves, requieren una transfusión sanguínea.

Además, en casos de anemia inmunomediada se recomienda la utilización de corticoides como la prednisolona 1- 2 mg/kg/VO cada 12h, con el objetivo de inhibir la producción de anticuerpos contra los eritrocitos infectados. Esto ayuda a prevenir la hemólisis causada por la respuesta inmunitaria del hospedador, actuando como modulador de la inflamación y preservando los glóbulos rojos colonizados por *Mycoplasma haemofelis*.

## 6. Conclusiones

Las evidencias recopiladas demuestran que tanto las tetraciclinas como las fluoroquinolonas poseen eficacia terapéutica comprobada frente a *Mycoplasma haemofelis*; sin embargo, difieren en su mecanismo de acción, perfil farmacológico y seguridad clínica.

El fortalecimiento de las medidas preventivas, en especial el control de vectores hematófagos, constituye un componente esencial para disminuir la transmisión del agente, reducir la prevalencia de *Mycoplasma haemofelis* y promover la sostenibilidad de los resultados clínicos a largo plazo.

Las tetraciclinas, en particular la doxiciclina, continúan siendo el tratamiento de primera elección debido a su efecto bacteriostático sobre la síntesis proteica ribosomal, su alta biodisponibilidad y su baja incidencia de efectos adversos.

Las fluoroquinolonas, especialmente la marbofloxacin, constituyen una alternativa válida en casos de resistencia, intolerancia o respuesta terapéutica insuficiente a las tetraciclinas. Su acción bactericida sobre las enzimas ADN girasa y topoisomerasa IV ofrece una opción eficaz, aunque su uso debe restringirse a situaciones justificadas para prevenir la aparición de cepas resistentes.

El abordaje clínico óptimo requiere confirmar el diagnóstico mediante pruebas moleculares, como la PCR, complementadas con hemogramas y antibiogramas que permitan seleccionar el fármaco más adecuado según el perfil de sensibilidad bacteriana. La implementación de protocolos racionales de antibioterapia, basados en la evidencia científica y la evaluación individual del paciente, es esencial para garantizar la eficacia terapéutica y minimizar la resistencia antimicrobiana.

Se recomienda fortalecer la investigación clínica comparativa que evalúe la farmacocinética, la farmacodinamia y los posibles efectos adversos de ambos grupos de antibióticos, así como la incidencia de recaídas y los tiempos óptimos de tratamiento.

## 7. Referencias

- Advisory Board on Cat Diseases (ABCD). (2024, abril). *Feline hemoplasma infections* [Factsheet]. ABCD European Advisory Board on Cat Diseases. [https://www.abcdcatsvets.org/wp-content/uploads/2024/05/FS\\_Haemoplasma\\_EN\\_April-2024.pdf](https://www.abcdcatsvets.org/wp-content/uploads/2024/05/FS_Haemoplasma_EN_April-2024.pdf)
- Andrade Rodríguez, S., & Rodríguez, A. J. (2023, 6 de julio). *Caracterización e importancia de la micoplasmosis en felinos domésticos (Mycoplasma haemofelis): Revisión bibliográfica* [Trabajo de grado, Universidad Cooperativa de Colombia]. Repositorio Institucional Universidad Cooperativa de Colombia. <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/106059>
- Barker, E. N. (2019). Feline haemoplasmosis update. *The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 49(4), 773–793. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2019.02.009>
- Barker, E. N., & Tasker, S. (2023). Hemotropic mycoplasma infections. In J. E. Sykes (Ed.), *Greene's infectious diseases of the dog and cat* (5th ed., pp. 690–703). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-50934-3.00058-6>
- Brunton, L. L., Hilal-Dandan, R., & Knollmann, B. C. (Eds.). (2018). *Goodman & Gilman's: The pharmacological basis of therapeutics (13th ed.)*. McGraw-Hill Education
- Cortés Sánchez, M. L. (2023). *Hemoplasmosis en gatos domésticos y la importancia de un buen diagnóstico en la clínica veterinaria* [Trabajo de grado, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco]. Repositorio Institucional UAM Xochimilco. <https://repositorio.xoc.uam.mx/jspui/handle/123456789/43871>
- Fratlicelli, (2021). *Micoplasmosis hemotrópica felina: Caso clínico* [Trabajo de grado, Universidad Nacional del Litoral]. Universidad Nacional del Litoral. <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/bitstream/handle/11185/6667/TFI.pdf>
- Giovanni, (2024). *Distress respiratorio con signos de Mycoplasma haemofelis* [Trabajo de grado, Universidad Nacional de Río Negro]. Universidad Nacional de Río Negro. <http://rid.unrn.edu.ar/handle/20.500.12049/11619>
- Granja Chiriboga, (2023). *Presencia de Mycoplasma spp. en gatos domésticos en consultorio veterinario Villa Mascota* [Trabajo de grado, Universidad Agraria del Ecuador]. Universidad Agraria del Ecuador.

<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/GRANJA%20CHIRIBOGA%20CAMILA%20ELIZABETH.pdf>

Mark, (2020). Marbofloxacin. En *Elsevier veterinary reference*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-70957-6.00318-6>

Merck. (2024, Marzo 28). *Anemia infecciosa en gatos: diagnóstico y manejo*. Universo de la Salud Animal. <https://www.universodelasaludanimal.com/animales-de-compania/que-es-la-anemia-infecciosa-felina/>

Morales López, & Martín Romero, (2022, agosto 2). Mycoplasma spp. Hemotrópico en gatos domésticos. *Revista Ciencia Universitaria*, 8(3), 41–49. <https://revistas.unah.edu.cu/index.php/cu/article/view/1568/2972>

Nasello, (2021). *Hemoplasmosis felina: Actualización sobre epidemiología, patogenia y diagnóstico* [Trabajo de grado, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, UNCPBA]. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA). <https://ridaa.unicen.edu.ar:8443/server/api/core/bitstreams/0b6431ac-91df-4584-8351-9292a759954c/content>

Novacco, Lappin, Hawley, Dowers, Radecki, & Cavanaugh, (2018). Consecutive antibiotic treatment with doxycycline and marbofloxacin clears bacteremia in *Mycoplasma haemofelis*-infected cats. *Veterinary Microbiology*, 217, 67–74. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2018.02.014>

Ríos, Gómez, Pérez, & Muñoz (2023, agosto 31). Enfermedades transmitidas por vectores en gatos: Una mirada molecular en ambientes urbanos en Medellín. *Revista Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 70(2), 163–176. <https://doi.org/10.15446/rfmvz.v70n2.105407>

Rodríguez, (2023). *Caracterización e importancia de la micoplasmosis en felinos domésticos* [Tesis de grado, Universidad Cooperativa de Colombia]. Universidad Cooperativa de Colombia. <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/b6330820-a3fc-4b72-85cb-277781229c5e/content>

Rojas, (2020). *Comportamiento y detección de la anemia infecciosa felina causada por Mycoplasma haemofelis* [Seminario de profundización, Universidad Cooperativa de Colombia, Ibagué, Tolima]. Universidad Cooperativa de Colombia. <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/4531df11-1161-4283-b202-1d4b1c4ad5ce/content>

- Stanberg & Tang, (2022, noviembre 5). Síndrome hemofagocítico en un gato con infección por *Mycoplasma haemofelis*. *Veterinary Clinical Pathology*, 51(4), 718–723. <https://doi.org/10.1111/vcp.13218>
- Sykes,, & Hartmann, (2019). Hemoplasmosis in cats. *The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 49(5), 763–779. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2019.03.004>
- Tabor, (2022) . *Hemotropic Mycoplasma infections in animals (Hemoplasma)*. En MSD Veterinary Manual. Recuperado de <https://www.msdtvetmanual.com/circulatory-system/blood-parasites/hemotropic-mycoplasma-infections-in-animals>
- Tasker, (2019). Haemotropic mycoplasmas in cats: An update. *The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 49(4), 773–793. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2019.02.009>
- Tasker, (2020). Hemotropic mycoplasma. In D. S. Bruyette (Ed.), *Clinical Small Animal Internal Medicine* (Vol. 2, chap. 97, pp. 927–930). Wiley-Blackwell.
- Tasker, (2021). Feline hemotropic micoplasmosis. *The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 51(1), 55–70. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2020.08.002>
- Tasker, .(2024, junio 11). *Guía para la hemoplasmosis en gatos*. ABCD European Advisory Board on Cat Diseases. <https://www.abcdcatsvets.org/guideline-for-haemoplasmosis-in-cats/?pdf=5116>
- Toro, (2022). *Diagnóstico, tratamiento y prevención de infección por Mycoplasma spp. En paciente felino (Felis silvestris catus)* [Reporte de caso, Universidad de La Salle]. Repositorio Institucional Unilasallista. <https://repository.unilasallista.edu.co/server/api/core/bitstreams/4eeb958d-2fc8-406c-8faa-62b9470ff777/content>
- Yazmín, & Salma, (2022, septiembre 30). Prevalencia retrospectiva y factores de riesgo asociados de *Mycoplasma haemofelis* en gatos con dueños. *Tropical Biomedicine*, 39(3), 401–410. <https://doi.org/10.47665/tb.39.3.015>