



TRABAJO DE GRADO
Opción Investigación o Proyecto de Grado

Frecuencia y factores relacionados con la presencia de hemoparásitos en equinos provenientes del Urabá Antioqueño, 2023

Corporación Universitaria Remington.
Facultad de Medicina veterinaria.
Medicina Veterinaria.

Nickol Dayana Cano Bustamante – Luisa Fernanda Díaz Moncada
Marcela Patricia Eraso Cadena (Tutor)
Proyecto Investigativo 2025

Dedicatoria

A mi familia, compañeros y amigos, a Dios por guiarme y brindarme sabiduría, a mis padres, Johana y Johny, por motivarme, escucharme, aconsejarme, apoyar mis sueños y brindarme la oportunidad de estudiar la hermosa carrera de medicina veterinaria, a mis tías y abuelas que siempre han sido un apoyo y gran compañía, a nuestra tutora Marcela Eraso apoyo en todo momento, acompañamiento y paciencia.

USO INSTITUCIONAL

Agradecimientos

A mi familia, por el apoyo, acompañamiento y creer siempre en mí, por estar a mi lado en todo momento. A nuestra tutora Marcela Eraso por todas las asesorías, correcciones, acompañamiento, apoyo y sin duda alguna por sus buenos consejos, por guiarnos no solo en nuestra vida académica sino también por llevarnos a Dios y a ser mejores personas. A mis padres por siempre acompañarme en todo momento, creer en mí e impulsarme día a día a dar lo mejor de mí, por ser una red de apoyo inquebrantable y porque siempre han sido un ejemplo a seguir, por inculcarme dedicación, responsabilidad y compromiso. A mi abuela y tías que siempre han confiado en mí, han sido mi motivación a lo largo de este proceso y siempre me han impulsado, por cada consejo y mensaje de ánimo y fortaleza en mi proceso, a todos los seres queridos que sin duda alguna me apoyaron e hicieron de este proceso más fácil, llevadero y reconfortante, por cada motivación que me ofrecieron para dar lo mejor de mí.

Quisiera expresar mi profundo agradecimiento a mi madre, Elizabeth Moncada, y a mi madrina, Luz Ramírez, quienes confiaron en mí desde el primer día, me brindaron su apoyo incondicional y me enseñaron a nunca rendirme. A mi fiel compañero, Caribe, cuya compañía constante fue un invaluable apoyo emocional durante todo el proceso. Finalmente, extendiendo mi gratitud a los docentes que hicieron parte de este proyecto, en especial a Marcela Eraso quien con mucha paciencia y dedicación compartió sus conocimientos, los cuales han sido un factor clave para el desarrollo de este trabajo.

Tabla de Contenido

Dedicatoria2

Agradecimiento... ..3

Resumen... ..7

Palabras clave.....7

Introducción.....8

Marco teórico o de referencia.....10

Planteamiento del problema y justificación.....12

Objetivo General15

Objetivos específicos.....15

Metodología13

Resultados y discusión.16

Conclusiones21

Referencias22

USO INSTITUCIONAL

Tabla 1. Características generales de la población de estudio17

Tabla 2. Valores de hemoglobina y hematocrito en equinos con posible anemia..... 20

USO INSTITUCIONAL

Lista de figuras

Figura 1. Resultados cuadros hemáticos.....	19
---	----

USO INSTITUCIONAL

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la frecuencia y factores relacionados con la presencia de hemoparásitos en equinos provenientes del Urabá Antioqueño, los cuales llegaron a la Clínica Veterinaria Uniremington en convenio de la Gobernación de Antioquia, con el programa “Adopta un caballo, transforma una vida”. En el programa se tuvo una población de aproximadamente 470 equinos, donde fueron seleccionados 45 de ellos al azar en un muestreo a conveniencia. De cada ejemplar se tomó una muestra de sangre yugular en tubo tapa morada con EDTA. y una gota de sangre capilar proveniente de la oreja o una gota de sangre de la vena facial. Las muestras fueron almacenadas en neveras refrigeradas (2-8°C) y posteriormente transportadas al laboratorio donde fueron procesadas y analizadas mediante extendidos de sangre periférica los cuales fueron teñidos con Wright para la observación de los posibles hemoparásitos (*Theileria equi*, *Babesia caballi*, *Trypanosoma* spp.). Se obtuvo 0% (0/45) de positividad para *Babesia caballi*, *Theileria Equi* y *Trypanosoma* spp.

En lo relacionado al sexo, edad y condición corporal se pudo evidenciar que no son factores predisponentes para portar los hemoparásitos *Theileria equi*, *Babesia caballi* y *Trypanosoma* spp.

Palabras clave: Equinos; Hemoparásitos; *Theileria equi*; *Babesia caballi*; *Trypanosoma* spp.

Los hemoparásitos son microorganismos infecciosos que pueden ser transmitidos mediante vectores mecánicos, los cuales no son partícipes del ciclo biológico del parásito, o biológicos los cuales si son esenciales dentro de su ciclo de vida (Rodríguez-Vivas et al., 2000; Bowman, 2011): La transmisión de los hemoparásitos se favorece por la abundancia de artrópodos hematófagos en las zonas costeras, ya que actúan como vectores mecánicos, estos microorganismos parasitan células sanguíneas creando signos como fiebre, inapetencia, ictericia, edemas, hemorragias y alteraciones hematológicas como trombocitopenia y anemia (Bowman, 2011; (Rodríguez-Vivas et al., 2000) que es sinología inespecífica y que en muchas ocasiones no se llega a un diagnóstico etiológico exacto. Estos microorganismos son un factor importante de riesgo dado que aumentan las pérdidas económicas, los gastos veterinarios y elevan los índices de morbilidad, igualmente disminuyendo productividad (Castellanos et al., 2010).

Las especies de *Babesia* hacen parte del filo *Apicomplexa* que parasitan los eritrocitos de los hospedadores vertebrados. Pertenecen a la familia Babesiidae, orden Piroplasmida. Durante el ciclo de vida de *Babesia*, al principio los esporozoítos invaden los eritrocitos y se transforman allí en trofozoítos. En este lugar, los trofozoítos crecen y se dividen en dos merozoítos redondos, ovoides o piriformes. Los merozoítos maduros son entonces capaces de infectar a nuevos eritrocitos y luego se repite el proceso de división. *Babesia caballi*, posee merozoítos piriformes, de 2–5 μm de longitud y 1,3-3,0 μm de diámetro (Levine, 1985). Los pares de merozoítos unidos por sus extremos terminales son una característica diagnóstica propia de la infección por *Babesia. caballi*.

Las infecciones por *B. caballi* suelen ser autolimitantes y pueden persistir hasta cuatro años sin presentar ningún signo clínico hasta que se eliminan naturalmente (De Waal, 1992). *Theileria equi*. es un hemoprotozoos emergente y es transmitido por garrapatas que afectan negativamente a los équidos en todo el mundo (Raza et al., 2024). Los merozoítos de este microorganismo son relativamente pequeños, con una longitud inferior a 2-3 μm (Levine, 1985), y son piriformes. Una característica de *T. equi* es que se suelen encontrar juntos cuatro parásitos de unos 2 μm de longitud dispuestos en forma de una tétrada conocida como “Cruz de Malta” (Holbrook et al., 1968).

Trypanosoma spp. es un hemoparásito con morfología monomórfica, asumiendo una forma delgada y alargada, la infección se transmite mecánicamente por insectos hematófagos de los géneros *Tabanus*, *Stomoxys*, *Atylotus* y *Lyperosia*. *Trypanosoma* spp. también infecta a los equinos en condiciones naturales y causa una enfermedad de transmisión venérea llamada durina (Brun et al., 1998). También es transmitida de un hospedador equino a otro durante la cópula cuando las membranas mucosas entran en contacto.

Se utilizan varios métodos de diagnóstico para detectar la infección, como el examen microscópico de frotis de sangre teñidos, que es útil en la fase aguda del inicio de la infección. Y técnicas serológicas son útiles para identificar portadores crónicos. Dentro de estas técnicas se incluyen la prueba de fijación del complemento (CFT), la prueba de anticuerpos fluorescentes indirectos (IFAT), entre otras (Montes Cortés et al., 2017).

El presente estudio tuvo como fin determinar la frecuencia de hemoparásitos en los equinos muestreados, así como los posibles factores relacionados y las posibles diferencias o similitudes entre la frecuencia de hemoparásitos según el sitio de venopunción.

Marco teórico

La detección de hemoparásitos denota a nivel mundial gran importancia por la gravedad de las enfermedades producidas en el hombre y en los animales; estudios revelan que alrededor del 90% de la población mundial de equinos vive en áreas endémicas de clima tropical y templado (Nardini et al., 2022), uno de los principales factores de riesgo para la propagación de estas enfermedades son los equinos infectados asintomáticos (Lobanov et al., 2018).

A nivel mundial han surgido diversos estudios, uno de ellos fue realizado en regiones del centro-sur de Italia donde se tomaron 1300 muestras de sangre recolectadas entre 2012 - 2014 de equinos asintomáticos y sintomáticos. Estas muestras fueron analizadas por la técnica de ELISA, en los resultados obtenidos 493 muestras fueron positivas para *Theileria equi* y 71 para *Babesia caballi* (Nardini et al., 2022).

En un estudio realizado en México en el año 2015 recolectaron 364 muestras de sangre de equinos, que fueron analizadas mediante técnica ELISA en las cuales se encontró una prevalencia de *T. equi* del 74.4 %, *B. caballi* del 57.4 % (Alva-Trujillo et al., 2015).

Posteriormente, en un estudio realizado en cinco regiones de España en el año 2017 se recolectaron 3100 muestras de sangre de equinos aparentemente sanos, las cuales fueron analizadas por medio de IFAT, evidenciándose una prevalencia global del 52%, donde se pudo identificar que la edad, raza y ubicación geográfica tenían asociaciones muy bajas, mientras que las condiciones geográficas mostraron una prevalencia de moderada a alta (Montes Cortés et al., 2017).

A nivel de América Latina, en Costa Rica se realizó un estudio en equinos de la Unidad de la Policía Montada de Costa en 41 equinos donde se tomaron muestras sanguíneas y de ectoparásitos analizados mediante PCR. Ocho (19,5%) equinos resultaron positivos a hemoparásitos, dos equinos infectados con *Anaplasma*, dos con *B. caballi*, otro con *T. equi* (Arguedas Herrera et al., 2023).

En otro estudio realizado en Cuba, fueron analizadas muestras de sangre de 100 caballos mediante frotis sanguíneo teñidos con Giemsa y ensayos de PCR. Por PCR se obtuvieron 25 (25%) muestras positivas para *B. caballi*, 73 (73%) para *T. equi* y 20 (20%) mostraron coinfección. Por microscopia directa, las especies diagnosticadas microscópicamente fueron *B.*

caballi 4/100 (4%) y *T. equi* 9/100 (9%) (Díaz sanches et al., 2018).

11

Se han realizado diversos estudios en Colombia a lo largo del tiempo en diversas regiones; en Montería (Córdoba) se realizó un estudio en el año 2013 en el que se recolectaron 126 muestras de sangre de equinos, a los cuales se les analizaron hematocrito y extendido de sangre periférica con coloración de Wright. Se obtuvo un resultado positivo del 18,25% para *Babesia* spp. La media general del hematocrito (hematocrito) fue $34,2\% \pm 6,2$, con un intervalo de confianza (95%) de 33,1 a 35,2%. Para los equinos negativos, el promedio del hematocrito fue del $34,5\% \pm 5,2$ y de los positivos del $32,9 \pm 9,4\%$; no se encontraron diferencias significativas entre estos promedios (Calderón et al., 2013).

En el año 2018, se llevó a cabo un nuevo estudio en el departamento de Antioquia (Colombia), en los municipios del Valle de Aburrá y Rionegro en donde se tomaron muestras de sangre de 1008 equinos en 223 predios, analizadas por medio de PCR en el cual se encontraron resultados de prevalencia del 11,9% para babesiosis y de 1,9%, para tripanosomiasis (Strauch et al., 2018).

En el departamento del Valle del Cauca (Colombia), en el 2020 se realizó un estudio en el municipio de Jamundí en donde se incluyeron un total de 20 equinos, divididos en dos grupos, (animales estabulados y animales en potrero). Se colectó sangre periférica para realizar frotis teñidos con Wright. La frecuencia de *Babesia* spp. fue del 0% (0/20), con la tinción de Wright. Todas las muestras con Wright fueron negativas a hemoparásitos, sin embargo, por PCR convencional fue posible identificar un caso de *Babesia* spp. (González Jiménez et al., 2020).

En otro estudio realizado en Santander (Colombia) en el año 2022, se determinó la frecuencia de *Trypanosoma* en muestras de sangre en 120 equinos; las muestras fueron analizadas por biología molecular, obteniendo unas prevalencias del 9,2% (11/120) para *Trypanosoma evansi* (Montenegro Ayala, 2022).

Planteamiento del problema

La presencia de hemoparásitos constituye una problemática global con repercusiones significativas en la salud pública, el bienestar animal y la economía. Estos organismos afectan especialmente a los animales en climas tropicales, donde las condiciones ambientales favorecen el desarrollo del ciclo de vida de los hemoparásitos. En estas regiones, vectores como tábanos, mosquitos y garrapatas desempeñan un papel crucial como transmisores de agentes hemotrópicos en equinos, incluidos *Babesia caballi*, *Theileria equi* y *Trypanosoma* spp.

La ausencia de asistencia técnica y médica, el descontrol en el movimiento de animales entre territorios y la falta de medidas preventivas incrementan el riesgo de infección por hemoparásitos en equinos (Herrera et al., 2023). A nivel mundial, se estima que aproximadamente el 90% de la población equina habita en áreas endémicas (Nardini et al., 2022), lo que subraya la magnitud del problema y la necesidad de estudios enfocados en estas regiones.

En Colombia, la subregión del Urabá antioqueño representa un área de particular interés debido a su clima tropical, el cual propicia la proliferación de vectores y, por ende, de hemoparásitos. Sin embargo, existe una limitada caracterización de la frecuencia y los factores asociados con la presencia de estos agentes en la región, lo que dificulta la implementación de estrategias de control efectivas.

Por lo anterior, esta investigación titulada "Frecuencia y factores relacionados con la presencia de hemoparásitos en equinos provenientes del Urabá antioqueño, 2023", tiene como finalidad determinar la frecuencia de *Babesia caballi*, *Theileria equi* y *Trypanosoma* spp. en equinos de esta subregión, así como identificar los factores predisponentes que podrían estar influyendo en su ocurrencia.

La relevancia de este estudio radica en la generación de información clave para sensibilizar a la comunidad local y las autoridades sanitarias sobre la presencia de hemoparásitos en la región. Además, busca fomentar la adopción de medidas preventivas y tratamientos adecuados que permitan mitigar el impacto de estas infecciones en los equinos y en los sistemas productivos asociados.

Determinar la frecuencia y factores relacionados con la presencia de hemoparásitos en equinos provenientes del Urabá Antioqueño, 2023.

Objetivos específicos

- Describir las características zoográficas y clínicas de la población de estudio.
- Identificar la frecuencia de hemoparásitos en los equinos seleccionados.
- Comparar la frecuencia de hemoparásitos según el sitio de venopunción.

USO INSTITUCIONAL

Metodología

Tipo de estudio: Observacional descriptivo de cohorte transversal con componente analítico **Descripción del área de estudio:** El estudio se realizó en equinos que fueron entregados en los meses de Julio - Septiembre del año 2023 por la Gobernación de Antioquia, en el programa “Adopta un caballo, transforma una vida”, los equinos que hicieron parte de este programa fueron animales de trabajo, especialmente utilizados como vehículos de tracción animal. Estos animales, llegaron a la Clínica Veterinaria Uniremington donde recibieron toda la atención médica veterinaria necesaria y, posteriormente fueron entregados a sus adoptantes en buenas condiciones.

Estos equinos provenían del Urabá Antioqueño, subregión geográfica de Colombia ubicada en un sitio que limita entre los departamentos de Antioquia, Córdoba, Chocó y el Tapón del Darién, en la frontera con Panamá; con coordenadas de 7.6666267-76.6806472 (Google, 2025); Tiene una extensión de 11.664 Km² (18.6% del total del departamento), con 507.794 ha cubiertas de bosques (IGAC, 2007); posee alturas sobre el nivel del mar que oscilan entre 0 y 3200 m, pero predominan las alturas entre 0 y 200 m, con 70 % de su territorio en planicies y terrenos ondulados. Su temperatura promedio es de 28°C, este es el punto de encuentro entre los océanos Pacífico y Atlántico, los dos océanos más grandes de la economía mundial, y entre América del Sur, del Norte y Central (Ruiz Muñoz et al., s/f).

Población de estudio: Caballos criollos colombianos pertenecientes al Urabá antioqueño.

Metodología: Se contó con una población de aproximadamente 470 equinos de los cuales se seleccionaron 45 equinos al azar (muestreo a conveniencia). Cada equino seleccionado fue sujeto con cabezal o jáquima donde se tomaron datos para caracterizar a cada paciente como edad, sexo, peso y se les realizó un examen clínico en donde se evaluó la temperatura, condición corporal, peso, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, patrón respiratorio, tiempo de llenado capilar, estado de las mucosas y si tenían presencia o no de edemas.

Se tomaron dos muestras de sangre por animal, una proveniente de sangre yugular en tubo vacutainer tapa morada con anticoagulante EDTA y una gota de sangre capilar

proveniente de la oreja o una gota de sangre de la vena facial. Las muestras fueron almacenadas en neveras refrigeradas (2-8°C) para ser transportadas al laboratorio donde fueron procesadas y se determinaron componentes hematológicos como hemoglobina, hematocrito, MCV (Volumen corpuscular medio), MCH (Hemoglobina corpuscular media), plaquetas y glóbulos blancos los cuales fueron analizados posteriormente.

Para la observación de hemoparásitos, se realizó un extendido de sangre yugular y un extendido de sangre capilar para un total de 90 extendidos sanguíneos. Estos fueron teñidos con Wright (Buffer Giordano) y analizados bajo microscopios con el objetivo 100 X donde se agregó una gota de aceite de inmersión a cada placa para su lectura.

Criterios de inclusión: Equinos provenientes del Urabá Antioqueño sin importar sexo y edad; equinos con condición corporal igual o menor a 6/9.

Criterios de exclusión: Equinos indóciles; equinos con alteraciones clínicas que impida la toma de muestra de sangre, por ejemplo, deshidratación severa.

El presente proyecto contó con el aval del comité de bioética animal acta 07 de 2023.

Resultados y Discusión

En el presente estudio se incluyó un total de 45 equinos, de los cuales el 84 % (38/45) fueron machos y el 16% (7/45) fueron hembras. En total se realizaron 90 extendidos sanguíneos correspondiendo 45 muestras de sangre yugular y 45 a sangre capilar y se hicieron hemogramas con el fin de determinar componentes hematológicos de las muestras yugulares.

En el estudio general se determinó que todos los equinos tenían una condición corporal inferior a 6/9 con un promedio de 4/9, y con edades entre 2,5 hasta 24 años, con un promedio de 11.3 años. En el 48% de la población estudiada (22/45), las mucosas presentaron características predominantes como rosadas, húmedas y brillantes, con un tiempo de llenado capilar ≤ 3 segundos. El peso promedio de los individuos fue de 289 kg, con temperaturas rectales registradas entre 35,5 °C y 38,5 °C. Durante el examen clínico, los equinos se encontraron alerta, algunos mostraron la presencia de ectoparásitos y laceraciones leves (tabla 1).

Tabla 1. Características generales de la población de estudio

Variable	Media	σ *	Mediana	Rangos intercuartílicos
Condición corporal (1/9)	4	1,21	4	3 - 5
Edad (años)	11,3	5,64	12	7 - 16
Peso (Kg)	286	54,38	290	250-325
Variable	FA**	FR*** (%)		
Sexo Machos	38	84		
Hembras	7	16		
Mucosas R-H-B	23	50		
R-H	9	20		
P-H	11	24		
R-B	2	4		

* σ : Desviación estándar **FA: Frecuencia absoluta ***FR: Frecuencia relativa R: Rosadas H: Húmedas B: Brillantes P: Pálidas

Los resultados hallados en los 90 extendidos sanguíneos teñidos con Wright, se evidenció un 0% de positividad para *Babesia caballi*, *Theileria Equi* y *Trypanosoma* spp., resultados concordantes con el estudio realizado por González Jiménez et al., 2020 donde, se tomaron 20 muestras de equinos, en el municipio de Jamundí (Valle del Cauca), realizaron extendidos de sangre provenientes de la vena transversa facial a 10 individuos estabulados y 10 en potreros, donde la frecuencia de *Babesia* spp., fue del 0% (0/20) con la tinción de Wright, estos resultados presentan una alta similitud a pesar del tamaño de las muestras y los diferentes sitios de venopunción. Otros autores también reportan bajas prevalencias de hemoparásitos a través de extendidos de sangre y diferentes tinciones como Calderón y colaboradores (2013) que reportan en un estudio realizado en Montería, Córdoba, en el año 2013 en 126 equinos, se determinó una frecuencia de 18,2% para *Babesia* spp. mediante la coloración de Wright en frotis de sangre periférica. Gutiérrez y colaboradores (2019) mencionan en un estudio realizado en Cundinamarca (Colombia) en el año 2019 se muestrearon 105 equinos de los cuales a 100 se les realizó frotis sanguíneo mediante la coloración de Wright, este estudio arrojó como resultados un 11% de positividad para *Babesia* y/o *Theileria*, (46% *Theileria equi*, 36% *Babesia caballi* y 18% mixta o coinfección tanto de *Theileria equi* como *Babesia caballi*.

En la presente investigación no se encontraron individuos positivos a hemoparásitos, ni diferencias entre seropositividad y sexo, con similitud a lo reportado por Hungría, S. Hornok,

et al. (2007) donde no reportan diferencias con respecto al sexo.

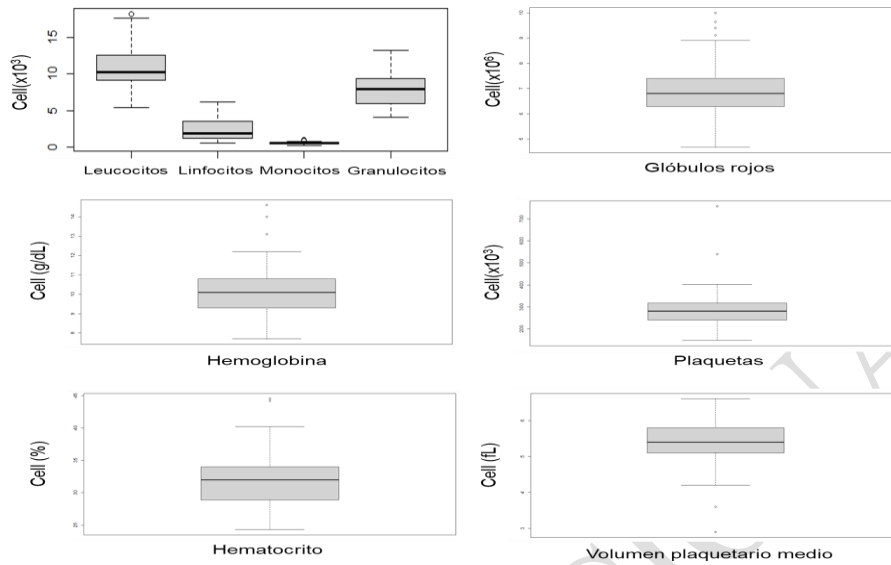
18

Las infecciones por *B. caballi* y *T. equi* pueden diagnosticarse mediante diferentes métodos, incluidas las técnicas parasitológicas convencionales (es decir, el examen de frotis sanguíneos) y las técnicas serológicas y moleculares (Wise et al., 2013). La utilidad del examen microscópico de frotis sanguíneos teñidos es limitada debido a su baja sensibilidad, especialmente en animales portadores durante la fase crónica de la infección, cuando la parasitemia es baja (Malekifard et al., 2014).

Para el análisis hematológico, se determinaron parámetros como hemoglobina, hematocrito y otros indicadores, mediante el uso del equipo automatizado de 5 partes GENRUI VH-50 (Genrui Biotech Inc., 2023) (Figura 1), el cual permite la diferenciación de cinco tipos de leucocitos y ofrece resultados confiables en muestras equinas.

Los valores de hematocrito obtenidos mostraron una media general de 32,2%, lo cual es consistente con los hallazgos de Calderón et al. (2013), quienes reportaron una media de 34,2% en un estudio realizado en Montería, Córdoba.

En los valores analizados, se identificaron 22 equinos con porcentajes de linfocitos dentro del valor de referencia (20 - 80%) y 23 equinos con porcentajes bajos, entre 4,6% y 19,1%, lo que indica la presencia de linfopenia. Esta condición puede ser indicativa de una infección en fase aguda y constituye una alteración común en el hemograma de animales enfermos o con infecciones virales. Según Rose y Hodgson, "en los equinos, la linfopenia se encuentra con más frecuencia en las primeras etapas de algunas enfermedades virales, así como en infecciones sistémicas graves" (Diana Andrea Melo et al., 2009) (Figura 1. Resultados cuadros hemáticos).



Dado que la disminución de la hemoglobina y del número de eritrocitos se traduce en anemia (Castellanos et al., 2010), se buscó identificar individuos que pudieran ser considerados anémicos. Como resultado, se encontraron cinco equinos con valores de hemoglobina inferiores a 10,8 g/dL y hematocrito por debajo de 28 %, lo cual podría estar relacionado con la presencia de algunos parásitos. Sin embargo, en el presente estudio no fue posible confirmar esta asociación (tabla 2).

Tabla 2. Valores de hemoglobina y hematocrito en equinos con posible anemia

Código interno del proyecto	HGB (Hemoglobina) g/dL	Valor de referencia	HCT (Hematocrito) %	Valor de referencia
2	7.7	10.8 - 15.0	24.3	28.0 - 46.0
4	8.4	10.8 - 15.0	26.6	28.0 - 46.0
32	8.9	10.8 - 15.0	27.6	28.0 - 46.0
45	8.5	10.8 - 15.0	26.7	28.0 - 46.0
49	8.1	10.8 - 15.0	25.2	28.0 - 46.0

En el presente estudio, no se evidenciaron diferencias significativas entre la lectura de los frotis sanguíneos yugulares y capilares. Este hallazgo concuerda con lo reportado por autores como Krause (2003), De Vera et al. (2006) y Gutiérrez et al. (2019), quienes señalan que las tinciones sanguíneas permiten la identificación de los hemoparásitos mediante microscopía óptica, especialmente durante la fase aguda de la enfermedad. Sin embargo, advierten que la detección del parásito mediante frotis es limitada en animales portadores crónicos, inaparentes o asintomáticos, ya que la parasitemia es baja y puede no coincidir con los momentos de mayor carga parasitaria, como los picos febriles.

Por otro lado, el análisis de variables como edad, sexo y peso, así como factores de riesgo como la ubicación geográfica, no arrojó resultados relevantes para este estudio, ya que no se observaron diferencias significativas entre los grupos evaluados.

También es importante destacar que, a través del análisis hematológico y la interpretación clínica, algunos de los equinos presentaron resultados compatibles con procesos infecciosos virales o cuadros agudos. En particular, se observaron elevaciones en las líneas celulares blancas, con porcentajes de granulocitos superiores al 70% en algunos individuos, lo cual puede ser indicativo de una respuesta inflamatoria sistémica o de una infección activa.

- No se detectó la presencia de hemoparásitos mediante el análisis microscópico de extendidos sanguíneos teñidos con coloración de Wright en los 45 equinos evaluados.
- No se encontraron asociaciones estadísticamente relevantes entre la posible presencia de hemoparásitos y variables como sexo, edad, peso o ubicación geográfica de los animales.
- La ausencia de hemoparásitos en los extendidos puede deberse a factores como baja carga parasitaria, fase crónica de la infección, sitio inadecuado de toma de muestra o limitaciones en la sensibilidad del método microscópico.
- Los análisis hematológicos no evidenciaron alteraciones compatibles de forma consistente con parasitemias, como anemia o linfopenia marcadas, en la mayoría de los individuos evaluados.
- El frotis sanguíneo es una herramienta útil como método confirmatorio, pero tiene baja sensibilidad en casos de baja parasitemia o infecciones crónicas, por lo cual debe considerarse complementario.

Referencias

Alva-Trujillo, M., Estrada-Coates, A. T., Muñoz-Melgarejo, S., Canales-Rubio, M., López-Guerrero, A., & Galván-Leal y Martínez, R. (2018). Seroprevalencia de piroplasmosis en équidos de tres regiones en el estado de Veracruz, México. *Agrociencia*, 52(Extra 1), 47–53.

Arguedas Herrera, J., Solórzano Morales, A., & Dolz, G. (2023). Hemoparásitos en equinos de la Unidad de la Policía Montada del Ministerio de Seguridad Pública de Costa Rica. *Ciencias Veterinarias (Heredia, Costa Rica)*, 41(1), 1–13. <https://doi.org/10.15359/rcv.41-1.2>

Bowman, D. D. (2011). *Georgis parasitología para veterinarios* (9.^a ed.). Elsevier.

Calderón, A., Cardona, J., & Vergara, Ó. (2013). Frecuencia de *Babesia* spp. en caballos de Montería, Córdoba (Colombia). *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 16(2), 451–458. <https://doi.org/10.31910/rudca.v16.n2.2013.918>

Castellanos, R., Canelón, J. L., Calzolaio, V., Aguinaco, F., López, Á., & Montesinos, R. (2010). Estudio hematológico y detección de hemoparásitos en caballos criollos venezolanos de dos hatos del estado Apure, Venezuela. *Revista Científica (Maracaibo)*, 20(2), 153–160. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592010000200006

De Waal, D. T. (1992). Equine piroplasmosis: A review. *The British Veterinary Journal*, 148(1), 6–14. [https://doi.org/10.1016/0007-1935\(92\)90061-5](https://doi.org/10.1016/0007-1935(92)90061-5)

Díaz-Sánchez, A. A., Fonseca-Rodríguez, O., del Castillo-Domínguez, S. L., Alfonso-Dorta, Y., Lobo-Rivero, E., Corona-González, B., & Vega-Cañizares, E. (2018). Alteraciones hematológicas encontradas en caballos (*Equus caballus*) infectados con *Babesia caballi* y *Theileria equi*. *Revista de Salud Animal*, 40(1), 1–10. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2018000100005

Díaz-Sánchez, A. A., Pires, M. S., Estrada, C. Y., Cañizares, E. V., Del Castillo Domínguez, S. L., Cabezas-Cruz, A., Rivero, E. L., da Fonseca, A. H., Massard, C. L., & Corona-González, B. (2018). First molecular evidence of *Babesia caballi* and *Theileria equi* infections in

horses in Cuba. *Parasitology Research*, 117(10), 3109–3118. <https://doi.org/10.1007/s00436-018-6005-5>

Díaz-Sánchez, A. A., Roblejo-Arias, L., Marrero-Perera, R., & Corona-González, B. (2020). Piroplasmosis equina. *Revista de Salud Animal*, 42(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?Script=sci_arttext&pid=S0253-570X2020000100002

Google. (2025). *Urabá Antioqueño, Colombia* [Google Maps]. <https://www.google.com/maps>

González Jiménez, I. M., Castro Castro, F. F., Angarita Alonso, F. J., & Rivera Calderón, L. G. (2020). Utilización de PCR para la identificación de piroplasmosis equina en un criadero de Jamundí (Colombia). *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 12(1), 63–71. <https://doi.org/10.22490/21456453.3543>

Gutiérrez Sosa, L., & Jiménez Carrillo, K. J. (2019). *Diagnóstico de Theileria equi y Babesia caballi en equinos y mulares del municipio de Quetame, Cundinamarca (Colombia)* [Trabajo de grado, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca]. Repositorio Institucional UNICOLMAYOR. <https://repositorio.unicolmayor.edu.co/handle/unicolmayor/3634>

Holbrook, A. A., Johnson, A. J., & Madden, P. A. (1968, mayo 22). *Piroplasmosis equina: Desarrollo intraeritrocítico de Babesia caballi (Nuttall) y Babesia equi (Laveran)*. CABI. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/1968220307>

Hornok, S., Edelhofer, R., Földvári, G., Joachim, A., & Farkas, R. (2007). Serological evidence for *Babesia canis* infection of horses and an endemic focus of *B. caballi* in Hungary. *Acta Veterinaria Hungarica*, 55(4), 491–500. <https://doi.org/10.1556/avet.55.2007.4.8>

Krause, P. J. (2003). Babesiosis diagnosis and treatment. *Vector Borne and Zoonotic Diseases*, 3(1), 45–51. <https://doi.org/10.1089/153036603765627451>

Levine, N. D. (1985). *Veterinary protozoology*. Iowa State University Press.

Lobanov, V. A., Peckle, M., Massard, C. L., Scandrett, W. B., & Gajadhar, A. A. (2018). Development and validation of a duplex real-time PCR assay for the diagnosis of equine piroplasmosis. *Parasites & Vectors*, *11*(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s13071-018-2751-6>

Malekifard, F., Tavassoli, M., Yakhchali, M., & Darvishzadeh, R. (2014). Detection of *Theileria equi* and *Babesia caballi* using microscopic and molecular methods in horses in suburb of Urmia, Iran. *Veterinary Research Forum*, *5*(2), 129–133.

Melo Ruáles, D. A., & Ruales Benavides, S. P. (2009). *Determinación de leucocitos en equinos criollos colombianos de silla de las pesebreras del área urbana del municipio de Pasto* [Trabajo de grado, Universidad de Nariño]. Universidad de Nariño Repositorio Institucional. <https://sired.udenar.edu.co/5487/1/79883.pdf>

Montenegro Ayala, D. (2022). *Características epidemiológicas y moleculares asociadas a la infección por Trypanosoma evansi y T. vivax en equinos del departamento de Santander* [Trabajo de grado, Universidad Cooperativa de Colombia]. <https://hdl.handle.net/20.500.12494/46776>

Montes Cortés, M. G., Fernández-García, J. L., & Habela Martínez-Estélez, M. Á. (2017). Seroprevalence of *Theileria equi* and *Babesia caballi* in horses in Spain. *Parasite*, *24*, 14. <https://doi.org/10.1051/parasite/2017015>

Nardini, R., Cersini, A., Bartolomé Del Pino, L. E., Manna, G., Scarpulla, M., Di Egidio, A., Giordani, R., Antognetti, V., Veneziano, V., & Scicluna, M. T. (2022). Comparison of direct and indirect methods to maximise the detection of *Babesia caballi* and *Theileria equi* infections in Central Southern Italy. *Ticks and Tick-Borne Diseases*, *13*(6), 101939. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2022.101939>

Raza, A., Ijaz, M., Mehmood, K., Ahmed, A., Javed, M. U., Anwaar, F., Rasheed, H., & Ghumman, N. Z. (2024). *Theileria equi* infection in working horses of Pakistan: Epidemiology, molecular characterization, and hematobiochemical analysis. *The Journal of Parasitology*, *110*(1), 79–89. <https://doi.org/10.1645/23-58>

Rodríguez-Vivas, R., Cob-Galera, L. A., & Domínguez-Alpizar, J. L. (2000). Hemoparásitos en bovinos, caninos y equinos diagnosticados en el laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Yucatán (1984–1999). *Revista Biomédica*, 11(4), 277–282. <https://doi.org/10.32776/revbiomed.v11i4.245>

Ruiz Muñoz, N., Márquez García, G. J., Torres Acevedo, C. A., & Suaza Palacio, S. A. (s/f). *El Urabá antioqueño: Un mar de oportunidades y potencialidades*. Archive.org. <https://archive.org/details/el-uraba-antioqueno-un-mar-de-oportunidades>

Strauch, A., Castillo Vanegas, V., Piedrahita, D., Chaparro, J., Villar, D., Sánchez, A., & Olivera-Ángel, M. (2018). Prevalencia de *Babesia caballi*, *Theileria equi* y tripanosomiasis y análisis de factores de riesgo en equinos de Antioquia, Colombia. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 21(2), 491–500. <https://doi.org/10.31910/rudca.v21.n2.2018.976>

Wise, L. N., Kappmeyer, L. S., Mealey, R. H., & Knowles, D. P. (2013). Review of equine piroplasmiasis. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 27(6), 1334–1346. <https://doi.org/10.1111/jvim.12168>