

ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR VECTORES EN EQUINOS

VECTOR-BORNE DISEASES IN EQUINES

Iván González-Puetate^{1*}

¹ Universidad de Guayaquil, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9930-0617>. Correo: ivan.gonzalezp@ug.edu.ec

Elsa Valle-Mieles²

² Universidad de Guayaquil, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4738-7682>.

Martha Palacios Macías³

³ Universidad de Guayaquil. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8980-2186>.

* Autor para correspondencia: ivan.gonzalezp@ug.edu.ec

Resumen

Este trabajo se centró en analizar las enfermedades transmitidas por vectores (ETV) en equinos, un problema emergente y reemergente a nivel global que afecta la salud y la industria equina debido a las pérdidas económicas ocasionadas, tanto por los tratamientos necesarios como por las restricciones en la comercialización. Las principales enfermedades de este tipo incluyen la piroplasmosis equina, anaplasmosis equina y encefalitis equina, causadas por patógenos como *Theileria equi*, *Babesia caballi*, *Anaplasma phagocytophilum* y virus transmitidos por vectores como garrapatas, mosquitos y moscas. La metodología incluyó una revisión de estudios sobre los agentes patógenos y sus vectores, específicamente artrópodos, y los signos clínicos de cada enfermedad. El diagnóstico se realiza mediante pruebas microscópicas, PCR y pruebas serológicas, mientras que los tratamientos varían desde imidocarb y oxitetraciclina hasta cuidados de apoyo para los virus de encefalitis. Los resultados mostraron que la sanidad equina enfrenta múltiples desafíos debido a la variedad de patógenos y vectores que complican el diagnóstico y el control de estas enfermedades. Se concluye que la implementación de estrategias de vigilancia epidemiológica, el control de vectores y el tratamiento temprano son fundamentales para mitigar el impacto económico y sanitario de estas infecciones. La prevención y el manejo requieren un enfoque multidisciplinario, con sistemas de alerta temprana que anticipen brotes y activen intervenciones inmediatas para proteger la salud equina y la industria.

Palabras clave: fómites, équidos, ectoparásitos, anemia.

Abstract

This study focused on analyzing vector-borne diseases (VBDs) in horses, an emerging and re-emerging global issue that affects both equine health and the industry due to economic losses caused by treatments and restrictions on trade. The main diseases of this type include equine piroplasmosis, equine anaplasmosis, and equine encephalitis, caused by pathogens such as Theileria equi, Babesia caballi, Anaplasma phagocytophilum, and viruses transmitted by vectors like ticks, mosquitoes, and flies. The methodology involved a review of studies on pathogens and their vectors, specifically arthropods, and the clinical signs of each disease. Diagnosis is carried out using microscopic examinations, PCR, and serological tests, while treatments range from imidocarb and oxytetracycline to supportive care for encephalitis viruses. The results showed that equine health faces numerous challenges due to the variety of pathogens and vectors, complicating the diagnosis and control of these diseases. It is concluded that implementing epidemiological surveillance strategies, vector control, and early treatment are essential to mitigating the economic and health impacts of these infections. Prevention and management require a multidisciplinary approach, with early warning systems to anticipate outbreaks and initiate immediate interventions to protect equine health and the industry.

Keywords: fomites, equids, ectoparasites, anemia.

Fecha de recibido: 09/10/2024

Fecha de aceptado: 10/12/2024

Fecha de publicado: 11/12/2024

Introducción

Las enfermedades transmitidas por vectores (ETV) en el equino constituyen un problema emergente y reemergente en todo el mundo y son ocasionadas por diversos agentes infecciosos, como virus, parásitos y bacterias, que son transmitidos específicamente por artrópodos como mosquitos, garrapatas, chinches, pulgas y piojos (Díaz-Sánchez et al., 2020).

De acuerdo con Díaz-Sánchez et al., (2020), estos hemoparásitos son responsables de grandes pérdidas económicas en la industria equina, que incluyen los costos por tratamiento veterinario, abortos, la disminución en el desempeño, la muerte de los animales en casos agudos de la enfermedad, además de la imposición de restricciones internacionales para la exportación o la participación en eventos ecuestres deportivos y expositivos de animales seropositivos a T. equi y B. caballi.

La sanidad equina enfrenta numerosos desafíos, siendo la gestión y control de vectores uno de los más críticos debido a su capacidad para transmitir enfermedades infecciosas graves. La vigilancia epidemiológica es esencial para el establecimiento de programas de medidas dirigidos al control y manejo de las enfermedades transmitidas por vectores en equinos en países endémicos, con el objetivo de reducir el impacto económico

de la enfermedad, las afectaciones en el mercado internacional y la introducción en países libres (Luque, 2020).

El presente estudio requirió un enfoque basado en revisión documental y análisis crítico de la información disponible en literatura científica actualizada. Para realizar este trabajo, se llevaron a cabo actividades de revisión bibliográfica y comparación de diversas enfermedades para describir la signología encontrada en cada patología, su diagnóstico, tratamiento y pronóstico.

Enfermedades Transmitidas por Vectores

Las enfermedades transmitidas por vectores en el equino constituyen un problema emergente y reemergente en todo el mundo, debido a que causan un enorme impacto económico en los rebaños equinos afectados. Estas enfermedades son ocasionadas por diversos agentes infecciosos, como virus, parásitos y bacterias, que son transmitidos específicamente por artrópodos como mosquitos, garrapatas, chinches, pulgas y piojos. Los vectores son organismos vivos que transmiten agentes infecciosos entre animales y seres humanos. En el ámbito equino, los vectores más comunes incluyen garrapatas del género *Ixodes* y *Rhipicephalus*, conocidas por transmitir enfermedades como la piroplasmosis y la anaplasmosis mediante la alimentación de sangre sobre los caballos; los mosquitos, como los géneros *Culex* y *Aedes*, que son vectores importantes de virus como el virus del Nilo Occidental, que afecta tanto a humanos como a caballos; y, las moscas de diferentes especies, que pueden transmitir bacterias y protozoos a través de la contaminación mecánica de las heridas o membranas mucosas de los caballos (Díaz-Sánchez et al., 2020).

Garrapatas

Son artrópodos parásitos y hematófagos que, durante su alimentación, pueden transmitir agentes patógenos en animales domésticos, silvestres y seres humanos. Las garrapatas son vectores de varias enfermedades y también producen reacciones como inflamación de la piel, dermatitis, prurito, estrés, respuestas alérgicas y anemia (Rodríguez et al., 2019).

La transmisión de patógenos por garrapatas es motivo de preocupación para la salud veterinaria por la presencia de enfermedades como la ehrlichiosis monocítica canina; babesiosis murina, bovina, canina y equina; anaplasmosis bovina y canina. También, son de interés en la salud pública por ser responsables de enfermedades como la enfermedad de Lyme, Ehrlichiosis humana, fiebre manchada de las montañas rocosas, babesiosis humana, y anaplasmosis granulocítica humana (Rodríguez et al., 2019).

Principales Enfermedades Causadas por Garrapatas

Piroplasmosis Equina

Se considera la enfermedad transmitida por vectores más importante que afecta a la especie equina en regiones con clima tropical, subtropical y templado. Es una infección intraeritrocítica, aguda, subaguda o crónica, causada por los hematozoos *Theileria equi* y *Babesia caballi*. Estos hemoparásitos se transmiten por

garrapatas de tipo ixódido de los géneros *Amblyomma*, *Dermacentor*, *Rhipicephalus* e *Hyalomma* (Díaz-Sánchez et al., 2020).

World Organization for Animal Health (2023) expuso: “Los animales infectados pueden seguir siendo portadores de estos hemoparásitos durante largos periodos y actuar como fuentes de infección para las garrapatas vectores. Estos parásitos también se propagan fácilmente a través de instrumentos contaminados con sangre”.

El cuadro clínico agudo de la enfermedad en caballos es variable e inespecífico; en el caso de *T. equi* produce una forma clínica más grave que *B. caballi*, pero generalmente, para ambos protozoos está caracterizado por fiebre, edema, debilidad progresiva, pérdida del apetito, además de síntomas de anemia hemolítica que causan membranas mucosas pálidas o ictericas, taquicardia, taquipnea y pigmenturia, producidas por hemoglobinuria o bilirrubinuria (Díaz-Sánchez et al., 2020).

Según Díaz-Sánchez et al., (2020), la identificación de hemoparásitos mediante la observación microscópica de frotis sanguíneo teñido con tinciones tipo Romanovsky (Giemsa, Wright, o Diff-Quick) es un método accesible y directo porque permite visualizar directamente los parásitos dentro de las células sanguíneas.

Además, es especialmente útil en la fase aguda de la infección, cuando la cantidad de parásitos en sangre es relativamente alta, lo que facilita su detección al microscopio. Sin embargo, este enfoque tiene limitaciones en la etapa crónica de la infección en casos de baja parasitemia, cuando el número de parásitos presentes en la sangre disminuyen significativamente, complicando la detección por métodos microscópicos.

En cambio, Díaz-Sánchez et al., (2020) indican que la PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa) es capaz de detectar incluso pequeñas cantidades de ADN parasitario, lo que la hace mucho más sensible en infecciones crónicas o de baja parasitemia. La IFA (Inmunofluorescencia indirecta) y ELISA (Ensayo por Inmunoabsorción Ligado a Enzimas) no detectan directamente los parásitos, sino la respuesta inmune del huésped, es decir, la presencia de anticuerpos específicos contra el parásito. Dado que los anticuerpos pueden permanecer en el organismo durante mucho tiempo después de la infección, estos métodos son útiles para detectar infecciones crónicas, incluso cuando los parásitos ya no son fácilmente visibles en la sangre.

El tratamiento se centra en la esterilización quimioterapéutica, siendo el Dipropionato de Imidocarbo el fármaco más eficaz. Este medicamento, administrado en dosis de 4,0 mg/kg de peso corporal cuatro veces a intervalos de 72 horas, elimina eficazmente *T. equi* y *B. caballi* de la sangre. Tras el tratamiento, se recomienda el uso de Sulfato de Atropina para prevenir signos colinérgicos, y en casos graves, puede ser necesario reponer fluidos por vía intravenosa, realizar transfusiones de sangre y usar antibióticos para infecciones bacterianas secundarias (Díaz-Sánchez et al., 2020).

Anaplasmosis Equina

Los équidos se consideran hospedadores aberrantes, ya que la presencia de la bacteria *Anaplasma* suele limitarse a la fase aguda de la enfermedad, en los estadios crónicos, las manifestaciones son menos evidentes. La enfermedad suele ser subclínica en áreas endémicas que muestran una mayor seroprevalencia, y puede

darse de manera concomitante con otras enfermedades como borreliosis y piroplasmosis (Díaz & Translaviña, 2022).

Los signos clínicos varían según la edad, siendo menos severos en caballos menores de 4 años. La duración de la enfermedad clínica es de 3 a 16 días y suele ser auto limitante en animales no tratados. Los signos iniciales son fiebre alta (39.4-41.3°C), que se mantiene hasta 14 días, ataxia, depresión, anorexia parcial, ictericia y petequias (Díaz-Sánchez et al., 2020).

A los 3-5 días puede presentarse edema de extremidades, infecciones secundarias, traumatismos secundarios a la incoordinación y raramente arritmias cardíacas. Las alteraciones laboratoriales observadas son la leucopenia, trombocitopenia, anemia, ictericia y la detección en frotis sanguíneo de cuerpos de inclusión o mórulas en neutrófilos y eosinófilos (Díaz-Sánchez et al., 2020).

Los diagnósticos diferenciales incluyen púrpura hemorrágica, enfermedad hepática, anemia infecciosa equina, arteritis viral equina y encefalitis. El diagnóstico definitivo puede realizarse teniendo en cuenta el área geográfica, signos clínicos, hallazgos laboratoriales y la observación de más de tres mórulas en frotis sanguíneo con tinción Giemsa o Wright. En cuanto a las pruebas serológicas, se realizan la inmunofluorescencia indirecta de preferencia, las lesiones macroscópicas observadas son: edema en abdomen ventral y extremidades y hemorragias (petequias y equimosis) en extremidad distal. Por otro lado, los hallazgos histológicos son: inflamación vascular en extremidades, órganos reproductores, plexo pampiniforme, riñones, corazón, cerebro y pulmones (Díaz-Sánchez et al., 2020).

Respecto al tratamiento, la oxitetraciclina a dosis de 7 mg/kg/24h durante 5-7 días, ha demostrado ser efectiva, con una mejora rápida de la clínica. En casos severos, se recomienda tratamiento de soporte mediante fluidoterapia, vendaje de extremidades y confinamiento (Díaz-Sánchez et al., 2020).

Enfermedad de Lyme

La enfermedad de Lyme es causada por espiroquetas del complejo *Borrelia burgdorferi sensu lato*, con diferentes cepas predominantes en distintas regiones: *B. burgdorferi sensu stricto* en América del Norte, *B. afzelii* y *B. garinii* en Europa, y *B. garinii* en Asia.

Estas bacterias gramnegativas helicoidales no sobreviven fuera de un huésped y se mantienen en un ciclo de vida de 2 años que involucra garrapatas del género *Ixodes* y mamíferos (Divers et al., 2022).

Los signos clínicos más frecuentemente reportados son: cojera - con o sin inflamación articular, fiebre, uveítis, encefalitis, abortos frecuentes y letargia (Herrera et al., 2012).

El diagnóstico de la enfermedad de Lyme en equinos se apoya en criterios epidemiológicos, clínicos y serológicos, aunque la fiabilidad de la detección de anticuerpos en etapas tempranas puede ser limitada. Recientemente, se ha introducido una prueba de ADN que detecta directamente la presencia de *B. burgdorferi*, ofreciendo mayor sensibilidad que las pruebas serológicas tradicionales (Divers et al., 2022).

El tratamiento se centra en antibióticos como las tetraciclinas y la doxiciclina, aunque su efectividad puede ser inconsistente. Se necesitan más investigaciones para mejorar la comprensión de la epidemiología y los mecanismos patogénicos de esta enfermedad en los equinos (Divers et al., 2022).

Mosquitos

Estos vectores están distribuidos alrededor del mundo, principalmente en zonas con mayor temperatura y humedad, en donde se pueden encontrar más diversidad de especies. La distribución está influenciada por la modificación de los hábitats y la dispersión activa. Su distribución está influenciada tanto por la modificación de los hábitats como por su dispersión activa. Esta última corresponde al desplazamiento que realizan los mosquitos en busca de criaderos adecuados, debido a que algunas especies son capaces de volar hasta 300 km o realizar vuelos de hasta 9 horas (Herrera et al., 2012).

La modificación del hábitat abarca más factores que favorecen la dispersión; desde causas climáticas a la intervención antrópica. La probabilidad de dispersión de mosquitos a escala global es muy alta debido al intenso transporte de personas y mercaderías (Pepe et al., 2021).

Principales Enfermedades Causadas por Mosquitos

Encefalitis Equina

González et al., (2024), indican que las encefalitis equinas (EE) son enfermedades zoonóticas infrecuentes/raras, que conllevan un desafío por el potencial epidémico en particulares condiciones medioambientales.

Las especies de mosquitos involucradas en la transmisión son de los géneros *Aedes* y *Culex* y varían por región. Así, *Culex tarsalis* y *Culiseta melanura* están involucrados en la transmisión en América del Norte, *Aedes (Ochlerotatus) hastatus* en Perú y *C. albifasciatus* en el sur de América del Sur. *Aedes hastatus* es una especie que también se encuentra en el noroeste argentino, pero no ha sido estudiada aún como vector de WEEV (S. E. González et al., 2024).

Los signos clínicos incluyen fiebre de moderada a alta, anorexia, depresión, falta de apetito, déficit en la actividad de los nervios craneales (parálisis facial, debilidad de la lengua y dificultad al deglutir), cambios de comportamiento (agresión, mutilación o somnolencia), anormalidades en la marcha o signos severos en el sistema nervioso central, tales como recargar o presionar la cabeza contra objetos, desorientación, ataxia, ceguera, movimientos circulares y convulsiones (Cobos et al., 2019).

De acuerdo con la Organización Mundial de Sanidad Animal (2023), el diagnóstico definitivo de la encefalomielitis equina del Este (EEE) o del Oeste (EEO) se realiza mediante el aislamiento y tipificación del virus. El virus EEE puede aislarse del encéfalo de los caballos dentro de los primeros 5 días de síntomas, incluso con títulos elevados de anticuerpos séricos. Por otro lado, el virus EEO rara vez se aísla de los tejidos

infectados. Además del encéfalo, se puede aislar el virus de otros tejidos como el hígado o el bazo, los anticuerpos se detectan mediante pruebas serológicas.

Hasta la fecha, no se dispone de un tratamiento específico para la enfermedad, pero se dispone de medidas higiénicas, soporte sintomático y de sostén que consiste en un adecuado aporte hidroelectrolítico, antipirético-analgésico y otros eventuales (Ortega & Carapia, 2020).

Virus del Nilo Occidental

El Virus del Nilo Occidental (WNV) se clasifica genéticamente en dos linajes principales: el linaje 1, ampliamente distribuido en Norteamérica y otras regiones del mundo, y el linaje 2, inicialmente restringido a áreas enzoóticas de África, pero que ha emergido en Europa. La mayoría de las infecciones causadas por este virus son asintomáticas, aunque entre el 20% y 30% de los casos se manifiestan con fiebre del Nilo Occidental, cuyos síntomas incluyen dolor ocular, cefalea, mialgia, molestias gastrointestinales y prurito. En casos menos comunes, cerca del 1 %, se desarrolla una enfermedad neuroinvasiva potencialmente fatal, como la meningoencefalitis. Las aves actúan como hospedadores amplificadores al transmitir el virus a mosquitos, principalmente del género *Culex*. Los humanos y los caballos, por su parte, son hospedadores incidentales terminales, incapaces de propagar el virus. Los mosquitos infectados alimentándose de vertebrados permiten la diseminación de la enfermedad a una amplia variedad de hospedadores (Barrante, 2020).

(Hernández et al., 2009)

Moscas

La familia *Aleyrodidae* integra a un grupo de insectos conocidos como moscas blancas. Se caracteriza por tener una amplia distribución geográfica y gran número de hospederos, varias de estas especies se ubican en el “complejo mosca blanca”, el cual está catalogado dentro de las primeras plagas agrícolas a nivel mundial (Ortega & Carapia, 2020).

Las moscas blancas son insectos pequeños que miden de 1-3 mm (*Aleyrodinae*) a 7 mm (*Aleurodicinae* y *Udamo-selinae*) de longitud corporal, de forma parecida a palomillas diminutas, por lo general, de color blanquecino debido a la presencia de secreción pulverulenta sobre el cuerpo y alas de los adultos de casi todas las especies. En reposo, las alas permanecen en forma plana sobre el cuerpo. Tienen tarsos de dos segmentos, antenas filiformes de siete segmentos, ojos compuestos de forma arriñonada y un par de ocelos situados cerca del borde superior de los ojos (Ortega & Carapia, 2020).

Principales Enfermedades Causadas por Moscas

Anemia Infecciosa Equina

La anemia infecciosa equina (AIE) es una enfermedad causada por un virus específico de los équidos, del género *Lentivirus* y la familia *Retroviridae*, relacionado con el virus de la inmunodeficiencia humana, HIV-I. Se mencionan principalmente dos vías de contagio: una forma horizontal, donde la enfermedad se produce a través del contacto con sangre contaminada de forma natural a través de insectos hematófagos (*Tabanus* spp.) o iatrogénica por inyecciones; y la forma de transmisión vertical, cuando se transmite de madre gestante a cría por vía placentaria. Las diferentes formas clínicas de la enfermedad son: aguda, crónica y asintomática. La fase aguda generalmente ocurre en la etapa inicial de replicación viral con un cuadro de fiebre, trombocitopenia severa, anemia, pérdida de peso y edema de las partes bajas del cuerpo; en algunos casos los animales no superan esta etapa y mueren. Los caballos infectados que se recuperan se tornan en portadores crónicos de la infección (Sandrigo et al., 2021).

La Organización Mundial de la Salud Animal (OIE) recomienda como método diagnóstico de elección al test de Coggins por medio de la prueba de inmunodifusión en gel de agar (IDGA), por ser una prueba que detecta proteínas de la cápside viral, con máxima seguridad en los portadores de virus sin manifestaciones clínicas. Actualmente, no hay tratamientos ni vacunas disponibles para esta enfermedad. Debido a la ausencia de vacunas, el control epidemiológico de AIE se resume a la identificación y segregación permanente de animales serológicamente positivos por medio del diagnóstico, el control de insectos vectores, la limpieza exhaustiva de las instalaciones y el uso de agujas individuales para evitar la propagación de la enfermedad (Abelardo et al., 2015).

Materiales y métodos

El presente trabajo utilizó un enfoque cualitativo para analizar el papel de los vectores en la transmisión de enfermedades hemoparasitarias en equinos. La investigación incluyó la búsqueda de términos clave como “vectores”, “enfermedades hemoparasitarias”, “equinos”, “Theileria equi”, “Babesia caballi” y “garrapatas”, lo que permitió identificar y revisar documentos científicos relevantes. Como parte del análisis, se generó la figura 1, una nube de palabras que condensó los principales conceptos codificados en los títulos de los artículos revisados. Esta herramienta ayudó a identificar los vectores más relevantes, las especies de hemoparásitos predominantes y los métodos de control más efectivos, proporcionando una base para el manejo integral de estas enfermedades en equinos.

Enfermedades en equinos

			Ríos, Ecuador	
		<i>Theileria equi</i> y <i>Babesia caballi</i>	Curuguaty, Paraguay	(González Báez, 2024)
		Babesiosis (negativo) y tripanosoma (negativo)	Chone, Ecuador	(Menéndez & Rivadeneira, 2024)
		<i>Trypanosoma evansi</i>	Monte Caseros, Corrientes, Argentina	(Pertile et al., 2021)
		trypanosoma y babesia (negativo)	estado apure, Venezuela	(León et al., 2024)
		<i>Babesia caballi</i> y <i>Theileria equi</i>	Municipio de San Borja, Beni, Bolivia	(Zuleta, 2024)
		<i>Babesia</i> spp	Pancorva, Nicaragua	(Castillo et al., 2023)
		<i>Babesia caballi</i> y <i>Theileria equi</i> .	Jamundí, Valle del Cauca, Colombia	(I. M. González et al., 2020)
Mosquitos	<i>Culex quinquefasciatus</i> , <i>Aedes aegypti</i> y <i>Aedes taeniorhynchus</i>	virus del Nilo Occidental (VNO), el virus Usutu (USUV)	Islas Galápagos	(Zanella et al., 2024)
Moscas	<i>Tabanus</i> spp.	<i>Anemia Infeciosa Equina</i>	Islas Galápagos	(Sandrigo et al., 2021) (Zanella et al., 2024)

El análisis clínico de un equino de 25 años con una condición corporal adecuada y signos vitales normales, pero que podría presentar alteraciones sanguíneas, requiere el uso de técnicas de laboratorio para confirmar el diagnóstico. Un hemograma completo es esencial para evaluar los parámetros hematológicos, como los hematíes, hemoglobina, hematocrito, leucocitos y plaquetas, lo que permite detectar condiciones como anemia, infecciones o trastornos de coagulación. Adicionalmente, los análisis bioquímicos proporcionan información sobre la función renal y hepática, mediante la medición de creatinina, urea, y enzimas hepáticas (AST, ALT), lo que ayuda a identificar disfunciones orgánicas subyacentes. La combinación de estos estudios, junto con pruebas serológicas y otras técnicas complementarias, como ecografía o radiografía, permiten un diagnóstico preciso de posibles enfermedades, tales como infecciones hemáticas (piroplasmosis o anaplasmosis), trastornos renales o hepáticos, y anemia. Estas herramientas de laboratorio son

fundamentales para guiar el tratamiento adecuado y monitorear la evolución del paciente, especialmente en animales de edad avanzada

Análisis comparativo de dos hemogramas con frotis sanguíneo en el paciente equino "Payaso"

Primer hemograma

En el primer análisis hematológico del paciente equino "Payaso", se observó en la serie roja una ligera disminución de la hemoglobina (9 g/L), comparado con los valores referenciales (10,8–15 g/L). Asimismo, se detectó una disminución de la hemoglobina corpuscular media (MCHC) con un valor de 25,2 pg (rango referencial: 33–42 pg) y un aumento del volumen corpuscular medio (VCM) de los eritrocitos, con un valor de 56 fL (rango referencial: 36–55 fL). A pesar de la leve reducción en los niveles de hemoglobina, el paciente no presentaba signos de anemia.

En la fórmula leucocitaria, los leucocitos totales se encontraban dentro del rango ($7,73 \times 10^9/L$; rango referencial: $6-12 \times 10^9/L$). Sin embargo, se observó linfopenia ($0,7 \times 10^9/L$; rango referencial: $1,4-5,6 \times 10^9/L$) y un aumento moderado de granulocitos absolutos ($14,9 \times 10^9/L$; rango referencial: $2,8-6,8 \times 10^9/L$). En términos relativos, los granulocitos representaban el 93,7% de la fórmula leucocitaria, excediendo el rango referencial (20–70%).

El recuento total de plaquetas fue de $235 \times 10^9/L$, dentro del rango establecido ($96-360 \times 10^9/L$). El frotis sanguíneo no reveló la presencia de hemoparásitos.

Segundo hemograma

Seis meses después, en un segundo hemograma realizado, los parámetros de la serie roja, incluyendo hematocrito, hemoglobina, VCM y MCHC, se encontraban dentro de los rangos referenciales.

En la serie blanca, los leucocitos totales permanecían en rangos normales, pero se evidenció un aumento en el porcentaje de neutrófilos segmentados (74%; rango referencial: 30–65%), acompañado de linfopenia relativa (20%; rango referencial: 25–70%).

El recuento de plaquetas fue de $153 \times 10^9/L$, dentro del rango referencial ($100-500 \times 10^9/L$). Al igual que en el primer hemograma, el frotis sanguíneo no mostró evidencia de hemoparásitos.

En el análisis comparativo de los hemogramas, se observó una normalización progresiva de los parámetros de la serie roja. Sin embargo, los cambios en la serie blanca mostraron un incremento progresivo, lo que sugiere una respuesta inflamatoria mantenida. Este hallazgo podría estar relacionado con la lesión inflamatoria identificada clínicamente en la región facial del paciente, posiblemente atribuible a la exposición a la radiación solar.

La ausencia de hemoparásitos en ambas evaluaciones hematológicas descarta una etiología infecciosa hemoparasitaria como causa subyacente.

Tabla 2. Tabla de Resultados de Hemograma y Bioquímica del Paciente Payaso

Examen	Resultado (Payaso - 1er hemograma)	Resultado (Payaso - 2do hemograma)	Rango de referencia (Caballos)
Hematíes	6.37 x10 ¹² /L	7.54 x10 ¹² /L	5.0 – 10.0 x10 ¹² /L
Hemoglobina	9.0 g/dL	11.9 g/dL	12.0 – 18.0 g/dL
Hematocrito	35.6 %	36%	32.0 – 48.0 %
VCM (Volumen Corpuscular Medio)	56.0 fL	47.75 fL	36.0 – 56.0 fL
MCH (Hemoglobina Corpuscular Media)	14.1 pg	15.78 pg	14.0 – 20.0 pg
MCHC (Concentración de Hb Corpuscular Media)	25.2 g/dL	33.06 g/dL	30.0 – 36.0 g/dL
Leucocitos (Total)	15.8 x10 ⁹ /L	7.73 x10 ⁹ /L	6.0 – 12.0 x10 ⁹ /L
Linfocitos	0.7 x10 ⁹ /L	1.55 x10 ⁹ /L	1.5 – 5.0 x10 ⁹ /L
Granulocitos	14.9 x10 ⁹ /L	5.72 x10 ⁹ /L	3.0 – 7.0 x10 ⁹ /L
Plaquetas	235 x10 ⁹ /L	153 x10 ⁹ /L	100 – 500 x10 ⁹ /L
Creatinina	125.87 µmol/L	124.7 µmol/L	88.0 – 176.0 µmol/L
ALT	31.9 U/L	10.38 U/L	10 – 50 U/L

Conclusiones

Las enfermedades transmitidas por vectores en los equinos representan un grave desafío, con un impacto económico significativo en los rebaños afectados, lo que las convierte en un problema de relevancia global. Estas enfermedades son causadas por diversos agentes patógenos, como virus, parásitos y bacterias, los cuales son transmitidos por artrópodos como las garrapatas de los géneros *Ixodes* y *Rhipicephalus*, y los mosquitos de los géneros *Culex* y *Aedes*. Estos vectores son responsables de la transmisión de enfermedades como la piroplasmosis, la anaplasmosis y el virus del Nilo Occidental.

La gravedad del impacto patológico sobre el animal depende del tipo de patógeno, del vector involucrado y de la intensidad de la infección o infestación. Por ello, resulta fundamental entender el ciclo de transmisión de estas enfermedades, así como los signos clínicos que presentan los animales afectados, las estrategias de diagnóstico y los tratamientos disponibles. En este contexto, los exámenes de laboratorio, como las pruebas serológicas y la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), se han convertido en herramientas básicas y esenciales en la medicina veterinaria para la detección temprana y el diagnóstico preciso de estas patologías.

La lucha contra las enfermedades transmitidas por vectores en los equinos requiere un enfoque multidisciplinario que involucre a veterinarios, biólogos, entomólogos, epidemiólogos, autoridades sanitarias y la comunidad en general. La colaboración entre estos profesionales permite no solo la gestión de los brotes, sino también la implementación de medidas de prevención y control más efectivas.

Un aspecto crucial en el control de las enfermedades transmitidas por vectores emergentes es la capacidad de alerta temprana. Detectar un brote en sus primeras etapas facilita la implementación de acciones de control más efectivas y menos costosas. Los sistemas de alerta temprana están diseñados para anticipar la probabilidad

de que una enfermedad se propague a nuevas áreas, lo que permite activar intervenciones de salud pública de manera inmediata y minimizar su impacto.

Agradecimientos

Se añaden los nombres de personas que contribuyeron a la investigación pero que no se consideran como parte del colectivo de autores. Se incluyen los nombres de instituciones o proyectos que proporcionaron facilidades para la realización de la investigación tanto materiales, logísticas o financieras.

Referencias

- Castillo, G., González, J., & Rodríguez, M. (2023). *Relación entre parámetros sanguíneos y prevalencia de hemoparásitos en bovinos y equinos de la comunidad Pancorva, La Paz Centro, León en el periodo de agosto—octubre del 2022* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua León]. Repositorio Institucional de la UNAN León. <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/handle/123456789/9674>
- Cobos Marín, L., Rodríguez Monterde, A., & Valdés Vázquez, L. M. (2019). *Encefalitis equina del oeste*. *Veterinaria México OA*, 6(3), 00005. <https://doi.org/10.22201/fmvz.24486760e.2019.3.785>
- Díaz, J. C., & Translaviña, R. (2022). *Características epidemiológicas asociadas a la infección por agentes hemotrópicos de los géneros Anaplasma, Babesia, Theileria y Trypanosoma, en equinos del departamento de Santander*. <https://hdl.handle.net/20.500.12494/44458>
- Díaz-Sánchez, A. A., Roblejo-Arias, L., Marrero-Perera, R., & Corona-González, B. (2020). *Piroplasmosis equina*. *Revista de Salud Animal*, 42(1), Artículo 1. <https://revistas.censa.edu.cu/index.php/RSA/article/view/1060>
- Divers, T. J., Mongodin, E. F., Miller, C. B., Belgrave, R. L., Gardner, R. B., Fraser, C. M., & Schutzer, S. E. (2022). Genomic hybrid capture assay to detect *Borrelia burgdorferi*: An application to diagnose neuroborreliosis in horses. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation: Official Publication of the American Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians, Inc*, 34(5), 909-912. <https://doi.org/10.1177/10406387221112617>
- González Báez, M. (2024, agosto 13). *Presencia de anticuerpos contra piroplasmosis equina, en equinos de la tercera división de caballería de la Ciudad de Curuguaty, año 2023*. III Bienal Científica y Tecnológica Internacional - UNICAN 2024. https://www.eventos.unican.edu.py/eventos/index.php/bienal_unican/bienalunican2024/paper/view/423
- González, I. M., Castro, F. F., Angarita, F. J., & Rivera, 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), Artículo 1. <https://doi.org/10.22490/21456453.3543>

- González, S. E., Morales, M. A., & Enría, D. A. (2024). Reemergencia de la encefalitis equina del oeste (WEEV) en la Argentina: Una revisión de aspectos epidemiológicos, virológicos y clínicos de relevancia. *Actualizaciones en Sida e Infectología*. <https://doi.org/10.52226/revista.v32i114.315>
- Hernández, R., Rosa, I., Bravo, L. L., Morón, R., Dulce, M., Armas, A., Girón, B., & Aponte, T. C. D. (2009). El virus del Nilo Occidental: Revisión. *Revista del Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel*, 40(1), 44-56. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-04772009000100007&lng=es&tlng=es
- Herrera Lorenzo, O., Infante Ferrer, J., Ramírez Reyes, C., & Lavastida Hernández, H. (2012). *Enfermedad de Lyme: Historia, microbiología, epizootiología y epidemiología*. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 50(2), 231-244. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223225046011>
- Jaimes-Dueñez, J., Jiménez-Leaño, Á., Enrique-Niño, S., Arias-Landazábal, N., Bedoya-Ríos, M., & Rangel-Pachón, D. (2023). Clinical and epidemiological aspects of the infection by *Babesia*, *Theileria* and *Trypanosoma* species in horses from northeastern Colombia. *Ticks and Tick-borne Diseases*, 14(6), 102208. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2023.102208>
- León, P. K., Ramirez Vayona, N. Y., & Bello, A. J. (2024). Identificación de *Trypanosoma* y *Babesia* en caballos criollos del sector Corocito, parroquia La Trinidad de Orichuna, estado Apure, Venezuela. <https://hdl.handle.net/20.500.12494/55270>
- Luque, L. (2020). *Enfermedades zoonóticas bacterianas y virales de los equinos*. *Salud Militar*, 39(2), Artículo 2. <https://doi.org/10.35954/SM2020.39.2.5>
- Menéndez, J. L., & Rivadeneira, P. E. (2024). *Prevalencia de hemotrópicos en equinos (Equus caballus, Equus asinus e híbridos) del cantón Chone* [Tesis de licenciatura, ESPAM MFL]. <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/2392>
- Ortega, L. D., & Carapia, V. E. (2020). *Moscas blancas (Hemiptera: Aleyrodidae) en México: Estatus, especies, distribución e importancia*. *DUGESIANA*, 27(1), Artículo 1. <https://doi.org/10.32870/dugesiana.v27i1.7095>
- Pepe, M., Wehinger, J., & Martínez, L. (2021). Caracterización del hábitat larval de los mosquitos en Patagonia Norte, Argentina. *ResearchGate*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17818.36804>
- Pertile, C. N., Dubois, F., Medina, A. S., & Sarmiento, N. F. (2021). Mortalidad de equinos por *Trypanosoma evansi* en Argentina. Diagnóstico parasitológico y molecular. *Revista Veterinaria*, 32(1), Artículo 1. <https://doi.org/10.30972/vet.3215648>
- Rodríguez, R. I., Ojeda, M., Bolio, M., & Rosado, J. A. (2019). *Las garrapatas como vectores de enfermedades zoonóticas en México*. *Bioagrobiencias*, 12(1), Artículo 1. <https://doi.org/10.56369/BAC.2993>
- Sandrigo, G., Martínez, D. E., Cipolini, M. F., Storani, C. A., & Espasandin, A. G. (2021). Comportamiento de la técnica ELISA de competición en el diagnóstico de anemia infecciosa equina (AIE). *Revista Veterinaria*, 32(2), Artículo 2. <https://doi.org/10.30972/vet.3225741>

- Zambrano León, E. E. (2023). *Incidencia de enfermedades hemoparasitarias mediante la técnica de Diff Quick en predios de equinos (Equus caballus) en el cantón Baba, provincia de Los Ríos* [Tesis de licenciatura, UTB]. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13991>
- Zanella, G., Beck, C., Valle-Casuso, J.-C., Anthony, M., Cruz, M., Vélez, A., Vinueza, R. L., & Gonzalez, G. (2024). Undetection of vector-borne viruses in equids of Galapagos Islands. *Frontiers in Veterinary Science*, 11, 1411624. <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1411624>
- Zuleta, L. P. (2024). *Prevalencia de piroplasmosis equina en seis estancias del municipio de San Borja, Beni* [Tesis de maestría, Universidad Mayor de San Andrés]. Repositorio Institucional de la UMSA. <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/36490>