

Respuesta de anticuerpos al herpesvirus equino-1 en yeguas con antecedentes de aborto en municipios del Meta, Colombia

Antibody response to Equine Herpesvirus-1 in mares with a history of abortion in municipalities of Meta, Colombia.

Resposta de anticorpos ao Herpesvírus Equino-1 em éguas com histórico de aborto nos municípios de Meta, Colômbia.

Juliana M. Mejía-Muñoz¹ ; Luz A. Molano-Molano² ;
Carmen L. Molina-Ramos³ ; Jorge L. Parra-Arango⁴ ; Agustín Góngora-Orjuela⁵ 

Artículo de investigación

Recibido: 05 de marzo de 2026

Aceptado: 07 de abril de 2026

Publicado: 02 de julio de 2026

- 1 Estudiante Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de los Llanos, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Villavicencio, Meta. Email: juliana.mejia@unillanos.edu.co <https://orcid.org/0000-0003-2929-2249>
- 2 Estudiante Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de los Llanos, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Villavicencio, Meta. Email: luz.molano@unillanos.edu.co <https://orcid.org/0000-0002-9074-6011>
- 3 Médico Veterinario y Zootecnista, Profesora catedrática de producción equina del programa de Medicina Veterinaria de la Universidad de los Llanos. Email: cmolina@unillanos.edu.co <https://orcid.org/0000-0002-5458-7308>
- 4 Médico Veterinario, MSc, PhD, Universidad de los Llanos, Grupo de Investigación en Reproducción y Genética Animal. Email: jlparrar@unillanos.edu.co <https://orcid.org/0000-0002-5270-4259>
- 5 Médico Veterinario, MSc, PhD, Universidad de los Llanos, Equillanos. Email: agongora@unillanos.edu.co <https://orcid.org/0000-0002-2915-683X>

RESUMEN

El virus herpes equino tipo 1 (EHV-1) es un virus de amplia difusión mundial, responsable de grandes pérdidas económicas a la industria equina. En Colombia se tiene un escaso conocimiento sobre este virus, lo que obliga a conocer en mayor detalle el comportamiento epidemiológico. El objetivo de este estudio fue relacionar la respuesta serológica al EHV-1 con el aborto en yeguas de seis municipios del Meta. Se empleó un diseño de casos y controles en 76 yeguas (N= 37 casos y N= 39 controles). La prueba diagnóstica fue un kit comercial de Elisa indirecta. Se realizó un análisis de frecuencias mediante prueba de independencia de χ^2 y los factores asociados se analizaron mediante OR (Odds ratio). El aborto no se asoció con la respuesta serológica (OR= 0.70); el 58.3% de las yeguas con sobrepeso presentó aborto, siendo un factor asociado. En las yeguas destinadas a la actividad deportiva la frecuencia de aborto fue mayor (53.8%) que las destinadas a trabajo de campo (11.5%) ($p < 0.05$). La seropositividad general fue del 48.7% y por municipio: Restrepo 62.5% (5/8), Puerto López 62.5% (5/8), Acacías 55.6% (5/9), Cumaral 54.5% (12/22), Villavicencio 45.5% (5/11) y Barranca de Upía 27.8% (5/18). El aborto no se asoció con la presencia de anticuerpos al EHV-1, lo que sugiere otras causas que pueden

Como Citar (Norma Vancouver): Mejía-Muñoz, J.M., Molano-Molano, L.A., Molina-Ramos, C.L., Parra-Arango, J.L., Góngora-Orjuela, A. Respuesta de anticuerpos al herpesvirus equino-1 en yeguas con antecedentes de aborto en municipios del Meta, Colombia. *Orinoquia*, 2026; 30(2): e-813. <https://doi.org/10.22579/20112629.813>

La Revista Orinoquia es una revista de acceso abierto revisada por pares. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Internacional Creative Commons Attribution 4.0 (CC-BY 4.0), que permite el uso, distribución y reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se acredite el autor y la fuente originales.

Consulte <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>
OPEN ACCESS



explicar este cuadro clínico. El virus se encuentra ampliamente difundido en los municipios del Meta, lo que sugiere una presentación endémica y la búsqueda de estrategias de prevención y control.

Palabras clave: latencia viral, ganglio trigémino, meningoencefalitis, epidemiología, equinos (DeCs).

ABSTRACT

Equine herpesvirus type 1 (EHV-1) is a widespread virus responsible for significant economic losses in the equine industry. In Colombia, there is limited knowledge about this virus, making it necessary to understand its epidemiological behavior in detail. The objective of this study was to evaluate the association between the serological response to EHV-1 and the occurrence of abortion in mares from six municipalities in the Meta department. A case-control design was used with 76 mares (N=37 cases and N=39 controls). The diagnostic test was a commercial indirect ELISA kit. Frequency analysis was performed using the chi-square test of independence, and associated factors were analyzed using odds ratios (OR). Abortion was not associated with the serological response (OR=0.70). However, 58.3% of overweight mares experienced abortion, indicating that overweight status was a significant associated factor. In mares used for sport, the abortion rate was higher (53.8%) than in those used for fieldwork (11.5%) ($p < 0.05$). Overall seropositivity was 48.7%, with the following rates by municipality: Restrepo 62.5% (5/8), Puerto López 62.5% (5/8), Acacias 55.6% (5/9), Cumaral 54.5% (12/22), Villavicencio 45.5% (5/11), and Barranca de Upía 27.8% (5/18). Abortion was not associated with the presence of antibodies to EHV-1, suggesting other causes that may explain this clinical picture. The virus is widely distributed across the municipalities of Meta, suggesting an endemic presence and highlighting the need for effective prevention and control strategies.

Key words: Virus latency; trigeminal ganglion; Meningoencephalitis; epidemiology; Equine.

RESUMO

O herpesvírus equino tipo 1 (EHV-1) é um vírus disseminado, responsável por perdas econômicas significativas na indústria equina. Na Colômbia, o conhecimento sobre esse vírus é limitado, tornando necessário compreender detalhadamente seu comportamento epidemiológico. O objetivo deste estudo foi relacionar a resposta sorológica ao EHV-1 com o aborto em éguas de seis municípios do departamento de Meta. Foi utilizado um delineamento caso-controle com 76 éguas (N=37 casos e N=39 controles). O teste diagnóstico foi um kit ELISA indireto comercial. A análise de frequência foi realizada utilizando o teste qui-quadrado de independência, e os fatores associados foram analisados utilizando razões de chances (OR). O aborto não foi associado à resposta sorológica (OR=0,70). No entanto, 58,3% das éguas com sobrepeso apresentaram aborto, o que foi um fator associado. Em éguas utilizadas para esporte, a taxa de aborto foi maior (53,8%) do que naquelas utilizadas para trabalho no campo (11,5%) ($p < 0,05$). A soropositividade geral foi de 48,7%, com as seguintes taxas por município: Restrepo 62,5% (5/8), Puerto López 62,5% (5/8), Acacias 55,6% (5/9), Cumaral 54,5% (12/22), Villavicencio 45,5% (5/11) e Barranca de Upía 27,8% (5/18). O aborto não foi associado à presença de anticorpos contra o EHV-1, sugerindo outras causas que podem explicar esse quadro clínico. O vírus está disseminado nos municípios de Meta, sugerindo uma presença endêmica e a necessidade de estratégias de prevenção e controle.

Palavras-chave: Latência viral, Gânglio trigêmeo, Meningoencefalite, Epidemiologia equina (MeSH).

INTRODUCCIÓN

El EHV-1 es un miembro de la familia alfa herpesvirus de amplia distribución mundial, que ocasiona grandes pérdidas económicas asociadas a diversos síndromes, entre ellos respiratorios, reproductivos, neurológicos, muerte neonatal y coriorretinitis (Oladunni et al., 2019). La transmisión ocurre por el contacto de animales susceptibles con secreciones nasales, fetos abortados, fómites y el semen (Laval et al., 2021). El virus alcanza el tracto respiratorio superior y se difunde rápidamente a través de las células mononucleares hacia los ganglios linfáticos y terminaciones nerviosas del sistema nervioso periférico que viene del ganglio trigémino y neuronas del sistema nervioso simpático, parasimpático, bazo y nódulos linfáticos mesentéricos, en donde establece latencia viral (Van Cleemput et al., 2017; Samoiloowa et al., 2021). En el sitio de la latencia, el virus evade la respuesta inmune y permanece por tiempo indefinido, pero puede ser reactivado bajo condiciones de estrés o mediante el uso de corticoides, convirtiéndose estos animales en importantes diseminadores del virus (Edington et al., 1985; Laval et al., 2021).

El aborto se presenta por invasión del endometrio por la vasculitis y por los microtrombos que ocasiona en los vasos sanguíneos que irrigan los microcotiledones, con posterior desprendimiento de la placenta y muerte del feto por anoxia (Oladunni et al., 2019). Las mayores pérdidas económicas del EHV-1 se asocian al aborto y las muertes en animales adultos, generalmente ocasionadas por cepas neuropatógenas que producen meningoencefalitis y una alta letalidad (McFadden et al., 2016). El genoma del EHV-1 está compuesto de una cadena de DNA de longitud aproximada de 150 kbp, que contiene de una región larga (UL) y una región corta (US). A cada lado de las regiones terminales, contiene secuencias repetidas externas conocidas como TR_L y TR_S e internas: IR_L y IR_S (Telford et al., 1992). En el genoma se han identificado 80 marcos de lectura abierta (OFR) que codifican 76 proteínas, cuatro de las cuales se repiten (Garvey et al., 2019).

En Colombia, la población de equinos, asnos y mulas es de 1.937.572, de los cuales 79.998 se ubican en el departamento del Meta (ICA, 2016); aquí los equinos cumplen una importante labor en actividades agrícolas, ganadería extensiva, deportivas y recreativas. El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2021) le atribuye a la industria equina un papel importante en la economía del país, ya que aporta el 0.6% del PIB total, que corresponde al 4.35% del PIB agropecuario y genera más de 480.000 empleos directos e indirectos.

A nivel mundial, la más reciente epidemia por EHV-1 se presentó en Europa en 2021; se difundió por doce países y obligó la suspensión de los torneos ecuestres programados, generando grandes pérdidas económicas (Sutton et al., 2021). Después de esta epidemia, aparecieron nuevos brotes en Estados Unidos y China en 2022 (Pusterla et al., 2021; Tong et al., 2022). El primer reporte de EHV-1 en Colombia ocurrió en 2004 (Cano et al., 2008); más tarde, se encontró la presencia de anticuerpos en equinos de Antioquia, Meta y otros departamentos de la Orinoquía (Ruiz-Sáenz et al., 2008; Góngora-Orjuela, 2014). Bajo este panorama internacional, y dado el escaso conocimiento que se tiene sobre este virus en Colombia, se plantea la necesidad de nuevos estudios orientados a conocer en detalle los aspectos epidemiológicos.

El objetivo de este estudio fue conocer la asociación entre la reactividad serológica al EHV-1 con el síndrome del aborto en yeguas de seis municipios del Meta, Colombia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio

Se realizó un estudio retrospectivo de casos y controles durante los años 2019-2021, en el cual los casos correspondieron a yeguas no vacunadas al EHV-1 con antecedentes reproductivos como el aborto, y los controles a yeguas sin aborto que provenían de la misma población. El estudio se realizó durante el ejercicio de un servicio clínico

veterinario particular en los municipios de donde se obtuvieron las muestras.

Tamaño de la muestra

Se determinó el tamaño de muestra para casos y controles por Epidat 4.2 (Epidat, 2016).

$$n = \left[\frac{Z_{\alpha} \sqrt{2p(1-p)} + Z_{\beta} \sqrt{p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)}}{p_1 - p_2} \right]^2$$

n: Tamaño de muestra casos= 36

n: tamaño de muestra controles igual al de casos= 36

Z: Confianza 95%: 1.96

: Potencia (1-Z): 0.842

p: media proporciones p1 y p2

p1: proporción casos seropositivos a HVE-1: 0.45

p2: proporción de controles seropositivos a HVE-1: 0.15

Definición de caso

Se consideró como caso, las yeguas que presentaron aborto durante el periodo de estudio y que fueron atendidas por el veterinario y/o la evidencia del aborto obtenida por los mayordomos o propietarios de la finca.

Definición de control

Se consideró como control aquellas yeguas que no presentaron aborto y eran compañeras de grupo de la yegua con aborto que convivían en la misma finca.

Obtención de las muestras sanguíneas

Se obtuvieron 5 mL de sangre de la vena yugular externa en tubos Vacutainer® estériles, al vacío, sin anticoagulante; se transportaron en cavas isotérmicas a 4 °C hasta el laboratorio de Reproducción y Genética de la Universidad de los Llanos. Se centrifugaron a 1103 X G por 10 minutos (Clay Adams 420225) y se extrajo el suero mediante pipetas pauster estériles; el suero obtenido se fraccionó en alícuotas de 1 mL en crioviales Eppendorf® y conservadas a -70 °C hasta su análisis.

Evaluación de la condición corporal

La condición corporal fue evaluada al momento de la toma de la muestra sanguínea utilizando la escala de 1-9 propuesta por Hennecke et al. (1983).

Prueba de Elisa

Se utilizó un kit comercial (Ingezin Rinoneunonitis 14.EHV.K1 Ingenasa Madrid-España), de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Los reactivos se colocaron a temperatura por una hora antes del inicio de la prueba. Se adicionaron por duplicado 100 uL de las muestras de suero diluidas 1/100 y los controles a las placas fueron cubiertas y llevadas a incubación por 1 hora a 37 °C., las cuales se lavaron con solución 4 veces mediante un lavador automático (Bioteck ELX-50, Winoosky, VT, USA). Fueron adicionados 100 uL del conjugado, para cubrirse nuevamente y llevaron a incubar por 30 minutos a 25 °C. Nuevamente se lavaron 5 veces y fueron adicionados 100 uL de sustrato a cada pozo; esta reacción fue mantenida por 15 minutos a temperatura ambiente. Se añadió 100 uL de la solución de frenado y posteriormente se realizó la lectura de las placas a una longitud de onda de 405 nm (Bioteck EON Winooski, VT, USA). Dado que las muestras se corrieron por duplicado, se obtuvo la media aritmética de las absorbancias y se calculó el índice de positividad (M/P). Se consideró una muestra como positiva cuando M/P ≥ 0.3 y negativa cuando el índice M/P < 0.3.

Análisis estadístico

Las proporciones e intervalos de confianza se calcularon por el método de Wilson (Newcombe, Merino-Soto, 2006). Para el análisis de los factores asociados a la seroreactividad se utilizó OR (Odds ratio), teniendo en cuenta que los casos son los que presentan disturbios reproductivos y los controles los que no presentan.

Consideraciones éticas

Este estudio se realizó bajo las consideraciones éticas y de bienestar animal exigidas en la experimentación científica con animales y fue aprobado por el comité de bioética de la Universidad de los Llanos, según acta 02 de abril de 2021.

RESULTADOS

La población de yeguas estudiadas provenía principalmente de los municipios de Cumaral 22

(28.9%), Barranca de Upia 18 (23.7), Villavicencio 11(14.5%), Acacias 9 (11.8%), Restrepo 8 (10.5%) y Puerto López 8 (10.5%). La distribución de la población de acuerdo con la raza fue cuarto de milla 33 (43.4), criolla 21 (27.6%), cruzadas 16 (21.1%), pinto 4 (5.3%) y appaloosa 2 (2.6%).

Según el grupo etario, la distribución de la población fue 3-4 años 10 (13.2%), 4-7 años 27 (35.5%), 7-10 años 26 (34.2%), ≥ 10 años 13 (17.1%). En cuanto a la condición corporal 61 (80.3%) fue buena y 15 (19.7%) tenían sobrepeso.

La distribución de la población de yeguas de acuerdo con el número de parto fue un parto 30 (39.5%), dos partos 18 (23.7%), tres partos 7 (9.2%), cuatro partos 9 (11.8%), más de cinco partos 4 (5.2%). De los problemas reproductivos que presentaban las yeguas durante el estudio, el mayor porcentaje correspondió al aborto 20 (26.3%), celos irregulares 2 (2.6%), muerte neonatal 1 (1.3%), reabsorción embrionaria 2 (2.6%), endometritis 1 (1.3%) y gestación gemelar 1 (1.3%).

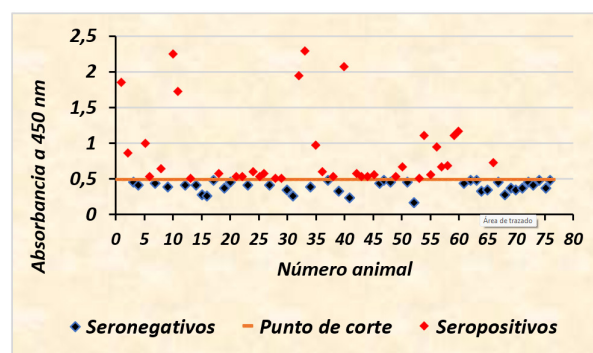
La Figura 1 presenta la nube de puntos de la distribución de las absorbancias medidas a 450 nm con punto de corte de la prueba de 0.488. La seropositividad general fue 48.7% (IC95%; 37.8-59.7) (37/76). La seropositividad por municipio fue Restrepo 62.5% (5/8), Puerto López 62.5% (5/8), Acacias 55.6% (5/9), Cumaral 54.5% (12/22), Villavicencio 45.5% (5/11) y Barranca de Upía 27.8% (5/18).

La seropositividad por raza fue cuarto de milla 57.6% (19/33), criolla 47.6% (10/21), cruzadas 43.8% (7/16), pinto 25% (1/4), appaloosa (0%). Mediante **Chi2**, no se encontró asociación entre la seropositividad con el municipio ($p= 0.429$), ni la raza ($p= 0.405$), lo que significa que estas variables se comportan independientemente.

La distribución de la seropositividad por grupo etario presentó una tendencia casi lineal con una inflexión de la curva entre los grupos de 4-7 años y 7-10 años, siendo en el grupo de yeguas de 3-4 años de 30%, 4-7 años 48.1%, 7-10 años 46.2% y

de >10 años 69.2% (Figura 3). La seropositividad en las yeguas con buena condición corporal fue 47.54% y con sobrepeso 53.33%; no se encontró asociación de esta variable con la seropositividad ($p= 0.688$).

Figura 1. Distribución de la absorbancia de las 76 yeguas muestreadas del piedemonte del departamento del Meta.



Punto de corte 0.488, seronegativos: 39, seropositivos: 37.

La seropositividad de acuerdo con la actividad productiva fue coleo (52.9%), trabajo (61.5%) y reproducción (36.4%), siendo esta variable independiente de la seropositividad ($p= 0.146$). La seropositividad también fue independiente de las alteraciones reproductivas ($p= 0.449$). En cuanto al número de partos se encontró una asociación estadística significativa para esta variable.

Para un mejor análisis estadístico de los factores asociado al aborto, la procedencia de los animales fue agrupada por transectos, el número de parto en nulíparas y multíparas y el grupo racial en tres categorías: cuarto de milla, relacionados, criollo y otros. Los resultados de este análisis fueron: 24.2% (8/33) en yeguas con aborto (casos) y 31.4% (11/35) para yeguas sin aborto (controles), sin encontrar asociación estadística ($p= 0.509$). Para los factores analizados solo se encontró asociación con la condición corporal (OR=1.54, IC 95%: 1.38-19.1), ($p= 0.010$) (Tabla 1).

En cuanto a la actividad productiva se observó una asociación estadísticamente significativa entre el aborto con la actividad del coleo 53.8% ($p=0.013$). La actividad trabajo 11.5% ($p=0.287$) y reproducción 31% ($p=0.155$) no fueron factores asociados (Tabla 2).

Tabla 2. Asociación entre la actividad productiva y el aborto en las yeguas de seis municipios del departamento del Meta

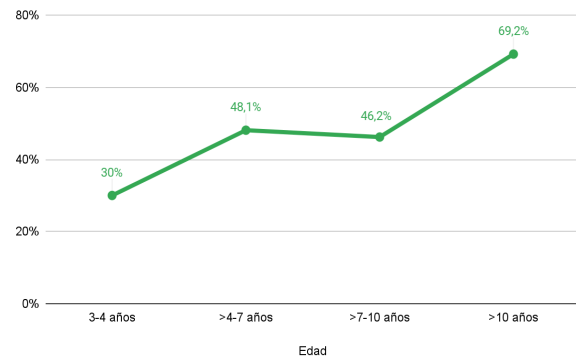
Actividad	Porcentaje aborto	Actividad	Porcentaje aborto	Z	P
Coleo(a)	53.8	Trabajo	11.5	2.4634	0.0138
		Reproducción(ab)	31.0	1.0637	0.2875
Trabajo(b)	11.5	Reproducción(ab)	31.0	1.4208	0.1554

DISCUSIÓN

El EHV-1 es un virus ubicuo de importancia global para la industria equina, dadas las pérdidas económicas que ocasiona (Lunn et al., 2009). Sin embargo, en Colombia se empieza a conocer hasta ahora la verdadera situación epidemiológica, a pesar de que este virus es de reporte obligatorio ante la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA antiguamente OIE) (OIE, 2018), lo que obliga a los países a tomar medidas para proteger el mercado internacional de equinos.

La seropositividad general encontrada en este estudio de 48.7%, es mayor a la reportada por primera vez en el departamento del Meta (33.3%)

Figura 2. Distribución de la seropositividad a EHV-1 en yeguas del Piedemonte del Meta según el grupo etario



(Ruiz-Sáenz et al., 2008), lo cual sugiere que el virus se ha venido difundiendo entre la población equina de otros municipios. La seropositividad es mayor a la observada en animales procedentes de otras regiones del país sacrificados en un matadero de Cundinamarca (12%) (Vargas-Bermúdez et al., 2018). Igualmente, es superior a los estudios realizados en Australia, Brasil, y Marruecos (Foote et al., 2002; Cunha et al., 2009; El Brini et al., 2021), aunque similar a la encontrada en caballos de Perú (Galindo et al., 2015). La mayor seropositividad a nivel nacional e internacional, posiblemente se explique por el poco conocimiento que tiene por el cuerpo médico y las autoridades sanitarias respecto a la implementación de medidas de prevención, control y bioseguridad.

Tabla 1. Factores asociados al aborto, en estudios de casos en yeguas de seis municipios del Departamento del Meta

FACTOR	Categoría	Frecuencia	% Aborto	X ²	p	OR	ICOR 95%		Observación
							Li	Ls	
Serología	Aborto Sí	8/33	24.2	0.436	0.509	0.70	0.24	2.03	No asociado
	Aborto No	11/35	31.4						
Transecto	VRA	6/24	25.0	0.159	0.690	0.45	0.26	2.46	No asociado
	CPB	13/44	29.5						
Número de partos	NyP	12/33	36.4	2.259	0.133	2.29	0.77	6.80	No asociado
	Múltiparas	7/35	20.0						
Grupos raciales	CM y R	11/33	33.3	0.926	0.336	1.69	0.58	4.92	No asociado
	C y O	8/35	22.9						
Condición corporal	Sobrepeso	7/12	58.3	6.681	0.010	1.54	1.38	19.1	Asociado
	Buena	12/56	21.4						

Nota. VRA: Villavicencio-Restrepo-Acaclás; CPB: Cumaral-Puerto López- Barranca de Upía. CM y R: cuarto de milla y relacionados; C y O: criollo y otros. Ny P: nulíparas y primíparas.

La presencia de anticuerpos IgG en la población estudiada, confirma los estudios realizados sobre la circulación del virus producto de una infección natural (Gongora-Orjuela et al., 2014), ya que en Colombia no se vacuna, ni se tiene licenciada una vacuna por la entidad encargada de la sanidad animal en el país. Un aspecto importante que apoya la validez de nuestros resultados corresponde a la prueba diagnóstica utilizada, dado que el estudio diagnóstico incluía un anticuerpo monoclonal contra la IgG de caballo, lo cual hace que sea una prueba con alta sensibilidad y especificidad. La alta seropositividad encontrada no es un valor despreciable, máximo cuando el virus se establece de forma latente en el huésped (Oladunni et al., 2019). Es posible que la prevalencia encontrada no sea la prevalencia real, ya que en un alto número de animales el virus evade el sistema inmune, sin que exista presencia de anticuerpos en las pruebas serológicas (Dunoska et al., 2015). En un estudio en Colombia, se encontró un 62.8% de animales infectados de forma latente (Vargas-Bermúdez et al., 2018), mientras que en otras investigaciones los valores fueron mayores o los animales se encontraron infectados de por vida (Pusterla et al., 2012; Giessler et al., 2020; Pusterla et al., 2016), lo que contribuye a una mayor difusión del virus. Un limitante de nuestro estudio fue la falta de uso de sueros pareados con diferencia de dos semanas para la identificación de infecciones recientes o el uso de técnicas moleculares o de inmunohistoquímica a nivel de los fetos abortados, que permitieran tener una mayor certeza del diagnóstico para EHV-1.

La mayor seropositividad en el grupo de más edad, podría ser explicada por una mayor exposición al virus que sugiere mayores posibilidades de contagio en función del tiempo, tal como ha sido observado por Ata et al. (2018). De forma contraria fue observada una mayor seropositividad en los animales jóvenes (Gilkerson et al., 1999; Pusterla et al., 2016). Al respecto, se ha encontrado que las yeguas y los potros son reservorios importantes del virus y pueden transmitirlo antes y después del destete (Gilkerson et al., 1999b). De igual forma, en las yeguas con infección latente puede ocurrir una

reactivación del virus por el estrés ocasionado durante el parto, lo que favorece la infección de los potros en edad temprana (Paillot et al., 2008).

En cuanto a la mayor seropositividad en los municipios más cercanos y mejor interconectados (Restrepo, Cumaral, Acacias, Puerto López), se sugiere una mayor movilidad e intercambio de animales por efecto de la participación en eventos feriales, comparado con el municipio de Barranca de Upiá, que se encuentra más alejado. La mayor seropositividad observada en la raza cuarto de milla, se explica posiblemente por ser la más utilizada en los eventos deportivos, realizados con alta frecuencia en los municipios estudiados a donde concurren un alto número de animales.

La asociación observada entre el aborto con la actividad de coleo podría sugerir un mayor estrés en estos animales, por los frecuentes viajes a los lugares de competencia, así como una alta carga de estrés durante el mismo evento. En este caso el cortisol liberado en los animales con infección latente puede ocasionar inmunosupresión y la reactivación del virus en donde el útero preñado sería el órgano blanco para producir su efecto patógeno (Damiani et al., 2014).

Una explicación de la mayor susceptibilidad de los animales con sobrepeso podría estar relacionado con el estrés, el manejo u otras actividades por identificar, aunque no se descarta la liberación temprana de prostaglandina que induciría una regresión del cuerpo lúteo, seguida de una disminución de los niveles de progesterona, que son necesarios para mantener la preñez. Se ha observado en las yeguas con sobrepeso una alteración del microambiente uterino, perfiles lipídicos en el embrión y la expresión de genes para funciones celulares, y aumento de citoquinas proinflamatorias en el endometrio (Sessions- Bresnahan et al., 2018.). El sobrepeso también se ha relacionado con un mayor riesgo de sufrir el síndrome metabólico, resistencia a la insulina, problemas del metabolismo del tejido graso, bajo grado de inflamación, laminitis y osteocondrosis en los potros (Hennecke et al., 1983; Robles et al., 2023).

Dado que el aborto tiene varias causas, no se podría atribuir solo al contacto con el EHV-1, ya que otros agentes infecciosos que no fueron evaluados pueden tener importancia en el síndrome del aborto. En razón que los 37 casos de aborto no ocurrieron en corto tiempo, se podría sugerir una presentación esporádica del virus, tal como se ha visto que ocurre en otros países, en los que no se evidencia la clásica tormenta de abortos (Ataa et al., 2018). Además, es imposible distinguir clínicamente los abortos por infección natural de aquellos por reinfección o reactivación de la latencia viral. Es necesario, entonces, que se realicen pruebas serológicas diferenciales acompañadas de pruebas moleculares o de histopatología y aislamiento viral en los fetos abortados para tener una mayor certeza de las causas del aborto, principalmente de origen infeccioso. Una limitación de este estudio puede ser atribuida a la definición exacta de caso, pues estuvo basado en el signo clínico del aborto y la seropositividad a la prueba, por lo que se propone en nuevos estudios, incluir una mayor cantidad de signos clínicos como: fiebre, ansiedad, depresión, signos nerviosos, hiperestesia e información relevante sobre el transporte, manejo, participación en eventos.

Se concluye finalmente que el EHV-1 está ampliamente difundido en la población equina de los municipios estudiados, siendo el grupo de mayor edad el que presentó el mayor número de seropositivos. Se requerirá de nuevos estudios de aislamiento viral, caracterización molecular y genotipificación en relación con los cuadros clínicos para entender con mayor exactitud la situación de este virus en el país.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores manifiestan no tener conflicto de intereses.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Universidad de los Llanos, Dirección General de Investigaciones por el

apoyo financiero para la realización del proyecto C04-F01-001-2021 y a la profesional de apoyo del Laboratorio de Reproducción y Genética Animal, Leydy Licet Sandoval, por el análisis de las muestras.

REFERENCIAS

- Ataa, B.E., Zaghawab, A., Ghazya, A. A., Elsifyb, A., Abdelrahmana, K., Kasem, S., y Nayelb M. (2018). Development and characterization of ORF68 negative equine herpes virus type-1, Ab4p strain. *J Virol Method*, 261, 121-131. <https://doi.org/10.1016/j.jviro-met.2018.08.018>.
- Cano, C.M., Galosi, G.P., Ocampos, M., Ramírez, G.C., Vera, V.J., Villamil, L.C., et al. (2008). Equine herpesvirus 1: characterisation of the first strain isolated in Colombia A. Rev. Sci Tech Off Int Epiz. 27(3), 893-897. <http://doi.org/10.20506/rst.27.3.1846>.
- Cunha, EMC., Villalobos, AFC., Nassar, MCCSH., Lara, N.F., Peres, JPC., Palazzo, A., et al. (2009). Prevalência de anticorpos contra agentes virais em equídeos no sul do estado de São Paulo e.m.s. Arq Inst Biol São Paulo, 76, 2:165-171. <https://doi.org/10.1590/1808-1657v76p1652009>
- Damiani, A.M., de Vries, M., Reimers, G., Winkler, S., Osterrieder, N. A. (2014). Severe equine herpesvirus type 1 (EHV-1) abortion outbreak caused by a neuropathogenic strain at a breeding farm in northern Germany. *Vet Microbiol*; 172 555-562. <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetmic.2014.06.023>
- Dunowska, M., Gopakumar, G., Perrott, M.R., Kendall, A.T., Waropastrakul S., y Hartley, C. A. (2015). Virological and serological investigation of Equid herpesvirus 1 infection in New Zealand. *Vet Microbiol*, 176, 219-128. <https://doi.org/10.1016/j.vet-mic.2015.01.016>.
- Edington, N., Bridges, C.G., y Huckle, A 1985. Experimental reactivation of Equid Herpesvirus 1 (EHV 1) following the administration of cor-

- ticosteroids. *Equine Vet. J.* 17: <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1985.tb02524.x>
- El Brini, Z., Fassi, Fihri. O., Paillot, R., Lotfi, C., Amraoui, F., El Ouadi, H. et al. (2021). Sero-prevalence of Equine Herpesvirus 1 (EHV-1) and Equine Herpesvirus 4 (EHV-4) in the Northern Moroccan Horse Populations. *Animals*, 11, 2851. <https://doi.org/10.3390/ani11102851>
- Epidat: programa para análisis epidemiológico de datos. Versión 4.2, julio 2016. Consellería de Sanidade, Xunta de Galicia, España; Organización Panamericana de la salud (OPS-OMS); Universidad CES, Colombia.
- Foot, C.E., Gilkerson, J.R., Whalley, J.M., Love, D.N. (2003). Seroprevalence of equine herpesvirus 1 in mares and foals on a large Hunter Valley stud farm in years pre and post vaccination. *Aust Vet J*, 81: 283-288. <http://doi.org/10.1111/j.1751-0813.2003.tb12576.x>
- Galindo, D., Rivera, H., Ramírez, M., More, J., Manchego, A., Mantilla, J.S, Valderrama, B.W. (2015). Seroprevalencia del Virus de la Rinopneumonitis en Caballos (*Equus caballus*) del Perú. *Rev Inv Vet Perú*, 26(2): 342-350 <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v26i2.11005>
- Garvey, M., Lyons, R., Hector, R.D., Walsh, C., Arkins, S., Cullinane, A. (2019). Molecular Characterisation of Equine Herpesvirus 1 Isolates from Cases of Abortion, Respiratory and Neurological Disease in Ireland between 1990 and 2017. *Pathogens*, 8, 7 <https://doi.org/10.3390/pathogens8010007>
- Giessler, K.S., Samoilowa, S., Soboll Hussey, G., Kiupel, M., Matiassek, K., Sledge, D.G., Liesche, F., Schlegel, J., Fux, R. and Goehring, L.S (2020). Viral Load and Cell Tropism During Early Latent Equid Herpesvirus 1 Infection Differ Over Time in Lymphoid and Neural Tissue Samples From Experimentally Infected Horses. *Front Vet Sci*. 7:621. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00621>
- Gilkerson, J., Whalley, J., Drummer, H., Studdert, M., Love, D. (1999). Epidemiological studies of equine herpesvirus 1 (EHV-1) in thoroughbred foals: a review of studies conducted in the Hunter Valley of New South Wales between 1995 and 1997. *Vet Microbiol*, 68, 15-25. [https://doi.org/10.1016/s0378-1135\(99\)00057-7](https://doi.org/10.1016/s0378-1135(99)00057-7)
- Gilkerson, J.R., Whalley, J.M., Drummer, H.E., Studdert, M.J., Love, D.N. (1999b). Epidemiology of EHV-1 and EHV-4 in the mare and foal populations on a Hunter Valley stud farm: are mares the source of EHV-1 for unweaned foals. *Vet Microbiol*, 68: 27-34. [https://doi.org/10.1016/s0378-1135\(99\)00058-9](https://doi.org/10.1016/s0378-1135(99)00058-9)
- Góngora-Orjuela, A., Parra-Arango, J.L., Ciuoderis, K.A. (2014). Presencia de anticuerpos a los Herpes Virus Equino 1 y 4 en la Orinoquia Colombiana. *Orinoquia* 18, 1:79-85
- Hennecke, D.R., Potter, G.D., Kreider, J.L., Yeates, B.F. (1983). Relationship between condition score, physical measurements and body fat porcentaje in Mares. *Equine Vet J*, 15 (4):371-372. <http://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1983.tb01826.x>
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Censo Pecuario Nacional <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2018#:~:text=La%20poblaci%20de%20equinos%20en,%2C3%25%2C%20son%20hembras.> Revisado 23-06-23
- Laval, K., Poelaert, KCK., Van Cleemput, J., Zhao, J., Vandekerckhove, A.P., Gryspeerdt, A.C., et al. (2021). The Pathogenesis and Immune Evasive Mechanisms of Equine Herpesvirus Type 1. *Front Microbiol*, 12:662686. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.662686>
- Laval, K., Poelaert, KCK., Van Cleemput, J., Zhao, J., Vandekerckhove, A.P., Gryspeerdt, A.C., Garré, B., van der Meulen, K., Baghi, H.B., Dubale, H.N., Zarak I., Van Crombrugge, E. and Nauwynck, H.J. (2021). The Pathogenesis and Immune Evasive Mechanisms of Equine Herpesvirus Type 1. *Front.*

- Microbiol. 12:662686. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.662686>
- Lunn, D.P., Davis-Poynter, N., Flaminio, M.J., Horohov, D.W., Osterrieder, K., Pusterla, N., et al. (2009). Equine herpesvirus-1 consensus statement. J. Vet. Intern. Med. 23, 450-461. <http://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2009.0304.x>
- McFadden, A.M., Hanlon, D., McKenzie, R.K., Gibson, I., Bueno, I.M., Pulford, D.J., et al. The first reported outbreak of equine herpesvirus myeloencephalopathy in New Zealand. N Z Vet J. 2016, 64, 125-134. <https://doi.org/10.1080/00480169.2015.1096853>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Cadena equina, asnal y mular. Dirección de cadenas pecuarias, pesquera y acuícolas. Primer trimestre marzo de 2021. <https://sioc.minagricultura.gov.co/Equino/Documentos/2021-03-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf>.
- Newcombe, R. G., Merino Soto, C. (2006). Intervalos de confianza para las estimaciones de proporciones y las diferencias entre ellas. *Interdisciplinaria*, 23(2), 141-154.
- Oladunni, F.S., Horohov, D.W., Chambers, T.M. (2019). EHV-1: A Constant Threat to the Horse Industry. Front. Microbiol, 10:2668. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.02668>.
- OIE. OIE-Listed Diseases, Infections and Infestations in Force in 2018. <http://www.oie.int/animal-health-in-the-world/oie-listed-diseases-2018/> (accessed on 1 October 2018).
- Paillot, R., Case, R., Ross, J., Newton, R., Nugent, J. (2008). Equine herpesvirus-1: virus, immunity and vaccines. *Open Vet Sci. J.*, 2, 68-91 <http://doi.org/10.2174/18743188080002010068>
- Pusterla, N., Barnum, S., Miller, J., Varnell, S., Dal-lap-Schaer, B., Aceto, H., et al. (2021). Investigation of an EHV-1 Outbreak in the United States Caused by a New H752 Genotype. Pathogens, 10, 747. <https://doi.org/10.3390/pathogens10060747>
- Pusterla, N., S. Mapes, C. Wademan, A. White, K. Estell and E. Swain. (2012). Investigation of the role of mules as silent shedders of EHV-1 during an outbreak of EHV-1 myeloencephalopathy in California. Vet. Record, 170. <https://doi.org/10.1136/vr.100598>
- Pusterla, N., Mapes, S., Akana, N., Barnett, C., MacKenzie, C., Gaughan, E., et al. (2016). Prevalence factors associated with equine herpesvirus type 1 infection in equids with upper respiratory tract infection and/or acute onset of neurological signs from 2008 to 2014. Vet Rec, 178, 3:70. <https://doi.org/10.1136/vr.103424>
- Robles M, Rousseau-Ralliard D, Dubois C, Josse T, Nouveau É, Dahirel M, Wimmel L, Couturier-Tarrade A, Chavatte-Palmer P. Obesity during Pregnancy in the Horse: Effect on Term Placental Structure and Gene Expression, as Well as Colostrum and Milk Fatty Acid Concentration. Vet Sci. 2023 Dec 4;10(12):691. doi:10.3390/vetsci10120691.
- Ruíz-Sáenz, J., Góez, J., Urcuqui-Inchima, S., Gón-gora, A., López-Herrera, A. (2018). Evidencia serológica de la infección por Herpesvirus Equino tipos 1 y 4 en dos regiones de Colombia. Rev Colomb Cienc Pecu, 21:251-258. <https://doi.org/10.17533/udea.rccp.324286>
- Samoilowa, S., Giessler, K.S., Torres, C.E., M., Hussey, G.S., Allum, A., Fux, R., et al. (2021). Equid herpesvirus-1 Distribution in Equine Lymphoid and Neural Tissues 70 Days Post Infection. Pathogens 2021, 10, 707. <https://doi.org/10.3390/pathogens10060707>
- Sessions- Bresnahan, D.R., Heuberger, A.L., and Carnevale, E.M. (2018). Obesity in mares promotes uterine inflammation and alters embryo lipid fingerprints and homeostasis. Biol Reprod, 99(4), 761-772 <https://doi.org/10.1093/biolre/iory107>

- Sutton, G., Normand, C., Carnet, F., Couroucé, A., Garvey, M., Castagnet S., et al. (2021). Equine Herpesvirus 1 Variant and New Marker for Epidemiologic Surveillance, Europe. *Emerg Infect Dis*, 27(10):2738-2739. <https://doi.org/10.3201/eid2710.210704>
- Telford, E.A., Watson, M.S., McBride, K., Davison, A.J. (1992). The DNA sequence of equine herpesvirus-1. *Virology*, 189, 304-316. [https://doi.org/10.1016/0042-6822\(92\)90706-u](https://doi.org/10.1016/0042-6822(92)90706-u).
- Tong, P., Duan, R., Palidan, N., Deng, H., Duan, L., Ren, M., et al. (2022). Outbreak of neuropathogenic equid herpesvirus 1 causing abortions in Yili horses of Zhaosu, North Xinjiang, China. *T BMC Vete Res*, 18:838: <https://doi.org/10.1186/s12917-022-03171-1>
- Van Cleemput, J., Poelaert, K., C., K., Laval, K., Maes, R., Hussey, G.S., Van den Broeck, W., et al. (2017). Access to a main alpha-herpesvirus receptor, located basolaterally in the respiratory epithelium, is masked by intercellular junctions. *Sci Rep*. 7:16656. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-16804-5>
- Vargas-Bermúdez, D., Corredor, A., Ramírez-Nieto, G.C., Vera, V., Jaime, J. (2018), Detección de los herpesvirus equinos 1 y 4 y su relación con transcriptos asociados a la latencia en caballos infectados naturalmente en Colombia. *Rev MVZ Córdoba*, 23(3):6826-6837. <https://doi.org/10.21897/rmvz.1371>