

# Prevalencia de anemia infecciosa equina en Sudamérica, Centroamérica y el Caribe. Revisión sistemática y metanálisis



## Prevalence of equine infectious anemia in Central America, the Caribbean and South America. Systematic Review and Meta-analysis

<https://eqrcode.co/a/18ON81>

Richard Sidney Vallejo Romero<sup>1\*</sup>, Marina Dalila Zambrano Aguayo<sup>2</sup>, René Ignacio Delgado Coveña<sup>3</sup>,  
 Ronald Rene Vera Mejía<sup>2</sup>, Osvaldo Fonseca-Rodríguez<sup>4</sup>, Miguel Pérez Ruano<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Posgrado, Universidad Técnica de Manabí (UTM). Avenida Urbina y Calle Che Guevara, Portoviejo, Manabí, Ecuador.

<sup>2</sup>Departamento de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Técnica de Manabí (UTM), Avenida Urbina y Calle Che Guevara, Portoviejo, Manabí, Ecuador.

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Técnica de Manabí (UTM). Portoviejo, Ecuador.

<sup>4</sup>Department of Epidemiology and Global Health, Umeå University, SE-901 87 Umeå, Sweden.

<sup>5</sup>Cátedra "Una Sola Salud", Universidad Agraria de la Habana. Carretera de Tapaste y Autopista Nacional Km 23½, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba. P.O. Box 18.

**RESUMEN:** El objetivo del estudio fue determinar, mediante una revisión sistemática y metanálisis, la prevalencia combinada de anemia infecciosa equina (AIE) en équidos domésticos en las regiones de Sudamérica, Centroamérica y el Caribe y, en el periodo 2010-2021. Se seleccionó la información de artículos publicados en las bases de datos electrónicas PubMed/PubMed Central, Science Direct, Scielo, Ebsco y Google Scholar. Se incluyeron en el estudio los artículos y las tesis de posgrado originales, de los cuales estuviera disponible el texto completo, que incluyeran équidos domésticos, que se utilizaran técnicas serológicas recomendadas por la OIE y que proporcionaran el tamaño de la muestra y el número de muestras positivas. Se realizó un metanálisis para estimar de la prevalencia combinada de la enfermedad y un análisis de subgrupos para determinar el efecto de las regiones geográficas (Sudamérica, Centro América y el Caribe), la especie animal (caballos, asnos y mulos) y el periodo de publicación de los artículos (2010-2016 y 2017-2021). El efecto de los grupos sobre la prevalencia combinada se evaluó mediante un análisis de metarregresión. Se incluyeron en el estudio 49 artículos, la prevalencia combinada fue de 11,8 % (IC 95 %: 10,3-13,5). En el análisis de metarregresión multivariado se pudo comprobar que hubo una asociación de la prevalencia combinada de la enfermedad con el periodo de estudio y la especie animal estudiada. Se concluye que existen pocos estudios con respecto al comportamiento de esta enfermedad en las regiones estudiadas y que hubo una asociación de la prevalencia combinada de la enfermedad con el periodo de estudio y la especie estudiada.

**Palabras clave:** metanálisis, metarregresión, enfermedades, équidos, América.

**ABSTRACT:** The aim of this study was to determine, through a systematic review and meta-analysis, the combined prevalence of equine infectious anemia (EIA) in domestic equids in South America, Central America and the Caribbean regions, in the period 2010-2021. Information was selected from articles published in the electronic databases PubMed/PubMed Central, Science Direct, Scielo, Ebsco and Google Scholar. Original articles and postgraduate theses, with full text available, were considered in the study, including domestic equids, using serological techniques recommended by the OIE and providing the sample size and number of positive samples. A meta-analysis to estimate the combined prevalence of the disease and a subgroup analysis were carried out to determine the effect of the geographic regions (South America, Central America and the Caribbean), the animal species (horses, donkeys and mules) and the period of publication of the articles (2010-2016 and 2017-2021). The effect of the groups on the combined prevalence was further assessed by meta-regression analysis. Forty-nine articles were included in the study, from which a combined prevalence of 11.8 % was determined (95 % CI: 10.3-13.5). The multivariate meta-regression analysis showed that there was an association of the combined prevalence of the disease with the study period and the animal species studied. It is concluded that there are few studies regarding the behavior of this disease in the regions studied, besides there was an association of the combined prevalence of the disease with the study period and the species studied.

**Key words:** meta-analysis, meta-regression, diseases, equids, America.

\*Autor para la correspondencia: Richard Sidney Vallejo Romero. Email: [clinica.ervet@gmail.com](mailto:clinica.ervet@gmail.com)

Recibido: 01/06/2021

Aceptado: 27/08/2021

## INTRODUCCIÓN

Los équidos domésticos se usan para diversas actividades, entre ellas, como animal de trabajo. Esta especie representa un recurso esencial para sus dueños, sobre todo en los países en desarrollo, donde prima la producción agropecuaria (1).

En las regiones de Sudamérica, Centroamérica y el Caribe, según datos proporcionados por la FAO, se reporta una población de 21 573 922 caballos, de 6 527 019 de asnos y de 5 830 163 mulos (2). De ahí se deriva el potencial de los équidos en el desarrollo socioeconómico de estas regiones y el impacto positivo de mantener el estatus sanitario de libre para las principales enfermedades que los afectan (3).

La anemia infecciosa equina (AIE) es una enfermedad que afecta a los équidos (4), y es provocada por el virus de la anemia infecciosa equina (VAIE) del género *Lentivirus* de la familia *Retroviridae* (5).

Esta enfermedad tiene una amplia distribución mundial y se ha reportado que afecta a los équidos en los Estados Unidos de América (EE.UU.), Canadá, América Latina, Europa y Asia (6).

La AIE es una importante causa de morbilidad y mortalidad a nivel internacional (7) y causa una gran preocupación para la industria equina en todo el mundo (8), debido a que presenta un elevado impacto económico, pues se han reportado pérdidas de 38 millones de dólares en EE.UU., impacto que puede ser mayor en algunos países como Brasil con una mayor industria dependiente de los equinos (9).

No existen tratamientos ni vacunas comerciales para AIE (10), por lo tanto, el diagnóstico y la eliminación de los animales positivos se consideran, en muchos países, medidas obligatorias para reducir su prevalencia.

En los países de Sudamérica, Centroamérica y el Caribe, las cifras de seroprevalencia que se han reportado en diversos estudios son variables (11), por lo que se requiere de la compilación de los resultados de los diferentes estudios fragmentados por área y tiempo para mostrar con mayor claridad la situación sanitaria de estas regiones dentro de un periodo de tiempo especificado.

El metanálisis es un método utilizado para obtener un promedio ponderado de los resultados de varios estudios y estimar las frecuencias de las enfermedades, como es el caso de la prevalencia (12), de ahí a que el objetivo de este trabajo fue determinar la prevalencia combinada de AIE en équidos domésticos en las regiones de Sudamérica, Centroamérica y el Caribe mediante una revisión sistemática y metanálisis, a partir información que brindan artículos publicados en bases de datos electrónicas en el periodo 2010-2021.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Estrategia de búsqueda de literatura

Para el estudio se utilizó la información que brindan artículos publicados de varias bases de datos electrónicas: PubMed / PubMed Central, Science Direct, Scielo, Ebsco y Google Scholar, en el periodo 2010-2021. La búsqueda de artículos se realizó siguiendo los términos del encabezado de materia médica (MeSH). Los términos de búsqueda clave fueron: “anemia infecciosa equina” O “AIE” Y “Seroprevalencia” O “Prevalencia” O “Seroepidemiología” Y “Equina” Y “Sudamérica” OR “Centro América” OR “Caribe” OR “País en específico”. Se utilizaron estos mismos términos en idioma inglés. Se incluyeron en el estudio, además de los artículos científicos, las tesis de maestrías y doctorados.

### Criterios de inclusión y exclusión

Se utilizaron los siguientes criterios de inclusión para confirmar la elegibilidad de los artículos buscados: 1) artículos de investigación revisados por pares y tesis de posgrado originales realizados en Sudamérica, Centroamérica y el Caribe; 2) estudios transversales que informen la seroprevalencia de la AIE; 3) estudios con textos completos; 4) la población de estudio objetivo incluye équidos domésticos (caballos, asnos y mulos) dentro de cualquiera de los sistemas de manejo (intensivo o extensivo); 5) los estudios que se realizaron utilizando las técnicas serológicas recomendadas por la OIE; 6) los estudios que proporcionen el tamaño de la muestra y el número de muestras positivas; 7) estudios publicados entre 2010 y 2021.

Se excluyeron los trabajos que no cumplían con los criterios antes mencionados. Además, las referencias de los artículos seleccionados se verificaron manualmente para encontrar artículos relevantes que no se recuperaron en la búsqueda en las bases de datos.

### Selección de estudios y extracción de datos

Los registros identificados de varias bases de datos electrónicas se indexaron utilizando el software BIVET (13). Se identificaron, documentaron y eliminaron registros duplicados. Se examinaron de forma independiente el título y los resúmenes con criterios de inclusión predefinidos y se recopilaron de forma independiente los textos completos y se evaluó su elegibilidad para su inclusión final. De manera similar, se elaboró un formato de extracción de datos con base en el primer autor, año de publicación, año de estudio, ubicación geográfica (países), diseño del estudio, método de muestreo, tamaño de muestra, prueba diag-

nóstica, especie, número de muestras positivas y sus correspondientes casos negativos. La seroprevalencia de la AIE se calculó dividiendo el número de casos positivos por el número total de individuos utilizados para el estudio en una población y periodo determinados y multiplicándolo por 100. El tamaño del efecto del estudio y sus correspondientes intervalos de confianza se calcularon a partir de los datos extraídos. Se utilizó una hoja de datos de Microsoft Excel para codificar y gestionar toda la información extraída de todos los estudios relevantes.

Para informar los resultados del estudio se utilizó la metodología PRISMA (14).

### Análisis estadístico

Se realizó un metanálisis para estimar de la prevalencia combinada, el cual se realizó mediante la fórmula proporcionada por Barendregt *et al.* (12). Se empleó un diagrama para presentar las variaciones entre los estudios, los resultados del metanálisis que muestran estimaciones de la prevalencia y sus IC correspondientes de todos los estudios incluidos junto con el tamaño del efecto agrupado. De manera similar, se realizó un análisis de subgrupos para determinar el efecto de las regiones geográficas (Sudamérica y Centro América y el Caribe), la especie animal (Caballos, Asnos y Mulos) y el periodo de publicación de los artículos (2010-2016 y 2017- 2021) sobre de la prevalencia combinada de AIE.

Se calcularon los estadígrafos Q de Cochran y la varianza inversa índice ( $I^2$ ) para determinar la heterogeneidad e inconsistencia (variación verdadera) entre los estudios, respectivamente. De manera similar, se consideraron los valores de  $I^2$  de 25, 50 y 75 % como heterogeneidad baja, media y alta, respectivamente (15). Se evaluó la varianza de las estimaciones del tamaño del efecto en la población del estudio utilizando el valor de tau ( $\tau^2$ ). También se construyó el diagrama de gráfico de Galbraith para evaluar las heterogeneidades de las estimaciones del nivel de estudio. Sobre la base del resultado de la evaluación de heterogeneidad, se utilizó el método de efectos aleatorios de Der Simonian y Laird (si el valor  $p$  de la prueba Q era  $<0,05$  e  $I^2$  era  $> 50$  %) o el método de efectos fijos de Mantel-Haenszel para agrupar las estimaciones (16). A continuación, se visualizaron los efectos del estudio pequeño y la presencia de sesgo de publicación utilizando diagramas de gráfico de embudo y pruebas de asimetría de Egger y Begg (17). Se construyó un gráfico de embudo utilizando el logaritmo del tamaño del efecto y su correspondiente error estándar. Para realizar el metanálisis se utilizó el paquete *meta* versión 4.18-1 del software R (18).

La heterogeneidad entre los subgrupos se probó, además, mediante un análisis de metarregresión; con esta prueba se comprobó la relación de la prevalencia combinada con la región geográfica, el periodo de

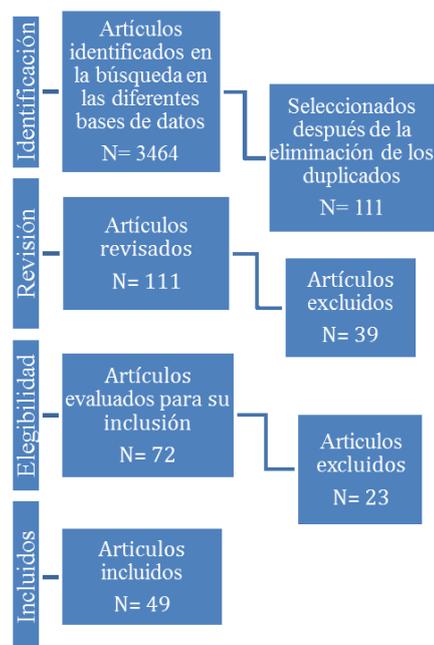
estudio y la especie animal. Se realizó un análisis de metarregresión para cada variable incluida en el estudio por separado; las variables con valores de  $p < 0,1$  se utilizaron en el análisis de metarregresión multivariada.

### Determinación del estatus sanitario oficial de los países de la región

Para conocer el estatus sanitario de los diferentes países de las regiones estudiadas, se consultó la base de datos del sistema mundial de información zoonosaria (WAHIS) de la Organización Mundial de Sanidad Animal (19).

## RESULTADOS

A partir de la búsqueda realizada en las diferentes bases de datos, se identificaron 49 artículos que cumplían con los criterios para ser incluidos en el estudio (Figura 1).



**Figura 1.** Diagrama de flujo que describe el proceso de selección de los artículos incluidos en el estudio. / Flow chart describing the selection process of the articles included in the study.

En la **Tabla 1** se muestra la cantidad de estudios y animales investigados, así como la prevalencia estimada por país, región geográfica, año de publicación del artículo, periodo y especie animal. En la misma destaca que solo se reportan estudios, con respecto a esta enfermedad, en nueve países de las regiones estudiadas, cinco de la región de Centroamérica y el Caribe y cuatro de Sudamérica. En el análisis realizado por especie animal se pudo comprobar que, de los 49 artículos disponibles, en 48 se informaron datos sobre la prevalencia de la AIE en caballos, en siete en mulos y en cinco en asnos.

**Tabla 1.** Distribución de los artículos incluidos por región geográfica, especie investigada y periodo de estudio. / *Distribution of articles included by geographic region, species researched and study period.*

	Artículos Incluidos	Referencias	Investigados	Positivos	%	IC 95 %
<b>Especie</b>						
Caballo	48	(5, 8, 11, 20-64)	682667	4356	0,64	0,62-0,66
Asno	5	(7, 11, 29, 37, 40)	587	9	1,53	0,81-2,89
Mulo	7	(11, 25, 29, 32, 37, 38, 63)	969	163	16,82	14,60-19,31
<b>Región geográfica y País</b>						
<b>Centro América y el Caribe</b>	<b>10</b>		<b>144435</b>	<b>617</b>	<b>0,43</b>	<b>0,39-0,46</b>
Costa Rica	1	(43)	181	0	0,00	0,00-0,02
Cuba	3	(44, 45, 46)	142654	220	0,15	0,14-0,18
Guatemala	2	(47, 60)	132	21	15,91	10,65-23,10
México	3	(48, 56, 59)	882	305	34,58	31,51-37,78
Nicaragua	1	(49)	586	71	12,12	9,72-15,01
<b>Sudamérica</b>	<b>39</b>		<b>539788</b>	<b>3911</b>	<b>0,72</b>	<b>0,70-0,75</b>
Argentina	5	(5, 8, 20, 21,22)	1195	602	50,38	47,55-53,21
Brasil	29	(7, 23-41, 51, 52, 55, 57, 58, 61, 62, 63, 64)	536990	3198	0,60	0,58-0,62
Colombia	4	(11, 42, 53, 54)	1502	107	7,12	5,93-8,54
Venezuela	1	(50)	101	4	3,96	1,55-9,74
<b>Periodo y Año</b>						
<b>2010-2016</b>	<b>31</b>		<b>124366</b>	<b>2631</b>	<b>2,12</b>	<b>2,04-2,20</b>
2010	1	(28)	269	19	7,06	4,77-10,77
2011	3	(26, 46, 52)	5821	231	3,97	3,50-4,50
2012	2	(49, 57)	1472	117	7,95	6,67-9,44
2013	4	(29, 30, 41, 64)	6749	376	5,57	5,05-6,14
2014	5	(33, 37, 40, 43, 44)	2416	295	12,21	10,96-13,58
2015	7	(5, 11, 31, 39, 50, 54, 62)	2487	367	14,76	13,42-16,20
2016	10	(8, 20, 21, 22, 23, 27, 51, 53, 61)	105152	1226	1,17	1,10-1,23
<b>2017-2021</b>	<b>18</b>		<b>559857</b>	<b>1897</b>	<b>0,34</b>	<b>0,32-0,35</b>
2017	9	(7, 24, 32, 34, 35, 38, 42, 45, 58)	254148	921	0,36	0,34-0,39
2018	5	(25, 48, 56, 60, 63)	5832	710	12,17	11,36-13,04
2019	1	(55)	299564	233	0,08	0,07-0,09
2020	2	(36, 47)	265	27	10,19	7,10-14,42
2021	1	(59)	48	6	12,50	5,86-24,70
<b>Total</b>	<b>49</b>		<b>684223</b>	<b>4528</b>	<b>0,66</b>	<b>0,64-0,68</b>

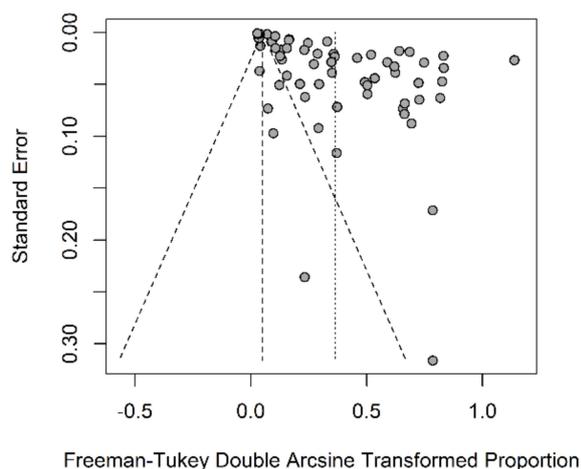
Al realizar el análisis de la situación sanitaria de las regiones estudiadas, a partir de la información que brinda el sistema WAHIS de la Organización Mundial de Sanidad Animal, se pudo comprobar que 19 países reportan la presencia de la enfermedad (19).

La asimetría en el gráfico en embudo mostró heterogeneidad de estudios, ya que estaban disponibles muy pocos artículos sobre la prevalencia de AIE y los mismos estaban limitados a muy pocos países dentro de la región (Figura 2).

Al evaluar el sesgo y los efectos de los estudios pequeños, mediante la observación del gráfico de embudo y la prueba de Egger para los efectos de los estudios pequeños, se determinó que existía evidencia de sesgo de publicación en los estudios que informaron la prevalencia de la AIE en las regiones estudiadas.

Se realizó un metanálisis de efectos aleatorios utilizando el tamaño total de la muestra y el número de positivos (tamaño del efecto y error estándar del tamaño del efecto); este indicó que la variabilidad entre estudios fue alta ( $\tau^2 = 0,0067$ ;  $I^2 = 99,6\%$ ,  $Q\text{-test} = 13396,81$ ,  $gl = 60$  y  $p < 0,000$ ). Las estimaciones de la prevalencia de los estudios individuales oscilaron entre 0,0 % y 54,7 % con una prevalencia combinada general de 11,8 % (IC 95 %: 10,3-13,5). Los estudios se ponderaron aproximadamente igual que los estudios individuales que variaron de 0,2 % a 2,1 % debido a la alta heterogeneidad entre los mismos. En la Figura 3 se presenta el diagrama de bosque derivado del metanálisis.

En el análisis por subgrupos se pudo observar que la región de Sudamérica presentaba una prevalencia combinada de 13,1 % (IC 95 %: 11,1-15,2) y la región



**Figura 2.** Análisis del sesgo de publicación de los artículos incluidos. / *Analysis of the publication bias of the articles included in the study.*

de Centroamérica y el Caribe de 9,0 % (IC 95 %: 3,50-16,6) (Tabla 2). Se comprobó también que en el periodo de 2010 a 2016 se reportó una mayor prevalencia combinada, 16,3 % (IC 95 %: 11,7-21,5) con respecto al periodo 2017-2021, 6,6 % (IC 95 %: 0,52-0,81) (Tabla 3). También se pudo detectar una mayor prevalencia combinada en los mulos, 20,7 %, (IC 95 %: 7,1-37,9) con respecto a los asnos, 0,03 % (IC 95 %: 0,0-9,2) y caballos 12,6 % (IC 95 %: 11,0-14,3) (Tabla 4).

En el análisis de metarregresión multivariado se pudo comprobar que, de las variables estudiadas, resultaron significativas el periodo de estudio y la especie animal (Tabla 5).

## DISCUSIÓN

En el estudio realizado se pudo comprobar que las investigaciones son bastante limitadas para determinar la prevalencia de AIE en las regiones estudiadas, solo nueve países reportan estudios, lo que contrasta con la situación sanitaria de la región donde 19 países reportan la enfermedad presente en sus territorios (19).

De los 49 estudios recuperados, 29 fueron investigaciones realizadas en Brasil, país que tiene la mayor población de équidos de América Latina y la tercera más grande del mundo, destinada fundamentalmente al trabajo en la ganadería (63). Los países con mayor número de publicaciones en el periodo fueron Brasil, Argentina y Colombia; resultados similares a estudios previos que señalan a Brasil y a Argentina entre los 20 países con mayor productividad científica relacionada con la AIE (9). Estos mismos estudios comprobaron que la productividad científica más alta en las investigaciones sobre la AIE se relacionó con los países con mayor población de équidos. En el año 2018 Brasil reportaba la mayor productividad de investigaciones sobre la AIE (9), pues dedicaban numerosos estudios a conocer la situación de la enfermedad en el país

y evaluar el impacto del programa de control de la misma.

Se comprobó que un elevado número de estudios son realizados en caballos, lo que coincide con otros autores, quienes refieren que, en la mayoría de los casos, los estudios de la enfermedad se realizan en animales de interés económico y genético; las mulas y los asnos suelen ser animales de bajo valor y, por tanto, en el caso de estas dos especies se conoce poco de la ocurrencia de la misma (65).

En el metanálisis y la meta regresión realizados se pudo comprobar que existían diferencias en la prevalencia combinada de la enfermedad entre las diferentes especies, donde los mulos presentaron los valores superiores. Los asnos y mulos se utilizan "principalmente" como animales de trabajo y para el transporte de personas (66); en muchos casos se encuentran abandonados, por lo que representan una potencial fuente de infección de las enfermedades infecciosas, incluida la AIE (67), de ahí la importancia de realizar un mayor número de estudios en estas especies.

Estos mismos estudios corroboraron también el efecto del periodo de estudio sobre la prevalencia combinada de AIE y se comprobó una reducción significativa de la misma en los últimos cinco años, lo que puede ser un indicador de la eficacia de los programas de control aplicados, sobre todo si se tiene en cuenta que los países como México, Brasil, Argentina y Colombia que poseen los mayores censos de équidos en las regiones estudiadas (2), tienen establecidos programas de control contra esta enfermedad (19).

Al realizar el metanálisis entre las dos regiones estudiadas, se pudo comprobar que la región de Sudamérica presentaba una prevalencia combinada superior a la de la región de Centroamérica y el Caribe. Sin embargo, no se observaron diferencias significativas al realizar la meta regresión multivariada. Las diferencias entre regiones se han observado en otros estudios (68) y las mismas pueden ser causadas por los sistemas de crianza y ambientales que existen entre ambas regiones, así como entre los diferentes países que las conforman.

Los estudios de metanálisis se basan en múltiples publicaciones que pueden tener importantes diferencias en el diseño del estudio; sin embargo, a pesar de esta heterogeneidad, constituyen una herramienta importante en los análisis de la distribución de las enfermedades en las poblaciones animales (69). El presente metanálisis proporciona un enfoque único y valioso para conocer la distribución de AIE en los équidos domésticos de las regiones de Sudamérica, Centroamérica y el Caribe, así como para contribuir al control de la enfermedad en estas regiones.

Se concluye que la producción científica sobre el tema es bastante limitada y se concentra, sobre todo, en los países con mayor censo de équidos. La prevalencia combinada general en las regiones de Sudamérica, Centroamérica y el Caribe fue del 11,8 % (IC

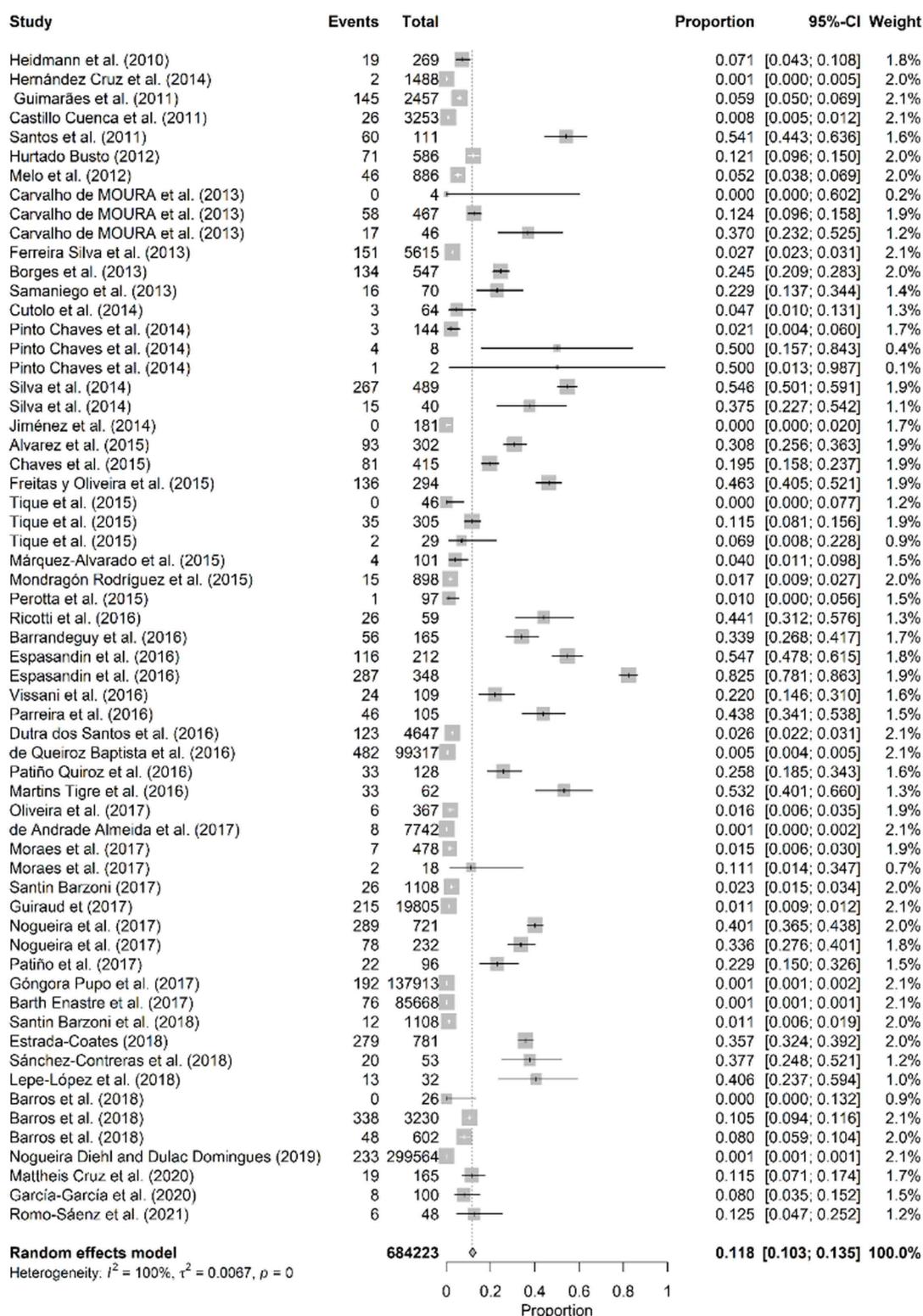


Figura 3. Diagrama de bosque de la revisión sistemática y el metaanálisis basado en la prevalencia combinada general, según los registros incluidos en el estudio. / Forest plot of the systematic review and meta-analysis based on the general combined prevalence according to the records included in the study.

**Tabla 2.** Análisis por subgrupos comparando la prevalencia combinada de la anemia infecciosa equina en las regiones de Sudamérica, Centro América y el Caribe. / *Subgroup analysis comparing the combined prevalence of equine infectious anemia in South America, Central America and the Caribbean regions.*

Regiones	Prevalencia (IC 95 %)	I <sup>2</sup>	Q	Prueba de Heterogeneidad	
				GL	P
<b>Centroamérica y el Caribe</b>	0,090 (0,035-0,166)	99,4%	1578,08	9	0,000
<b>Suramérica</b>	0,131 (0,111-0,152)	99,6%	11788,45	50	0,000
<b>General</b>	<b>0,119 (0,103-0,135)</b>	<b>99,6%</b>	<b>13396,81</b>	<b>60</b>	<b>0,000</b>

Leyenda: IC: Intervalo de confianza, GL: Grados de libertad, I<sup>2</sup>: índice de varianza inversa, Q: Cochran's Q-statistics, P: P-valor

**Tabla 3.** Análisis por subgrupos comparando la prevalencia combinada de la anemia infecciosa equina en los periodos de publicación. / *Subgroup analysis comparing the combined prevalence of equine infectious anemia in the publication periods.*

Periodo	Prevalencia (IC 95 %)	I <sup>2</sup>	Q	Prueba de Heterogeneidad	
				GL	P
<b>Period 1 (2010 - 2016)</b>	0,163 (0,117-0,215)	99,4 %	6754,36	38	0,000
<b>Period 2 (2017 - 2021)</b>	0,066 (0,052-0,081)	99,6 %	4858,79	21	0,000
<b>Overall</b>	<b>0,119 (0,103-0,135)</b>	<b>99,6 %</b>	<b>13396,81</b>	<b>60</b>	<b>0,000</b>

Leyenda: IC: Intervalo de confianza, GL: Grados de libertad, I<sup>2</sup>: índice de varianza inversa, Q: Cochran's Q-statistics, P: P-valor

**Tabla 4.** Análisis por subgrupos comparando la prevalencia combinada de la anemia infecciosa equina en las diferentes especies. / *Subgroup analysis comparing the combined prevalence of equine infectious anemia in the different species.*

Especies	Prevalencia (IC 95 %)	I <sup>2</sup>	Q	Prueba de Heterogeneidad	
				GL	P
<b>Asno</b>	0,0003 (0,00-0,092)	0,00 %	1,28	4	0,866
<b>Caballo</b>	0,126 (0,110-0,143)	99,6 %	12792,89	48	0,000
<b>Mular</b>	0,207 (0,071-0,379)	94,1 %	101,45	6	0,000
<b>General</b>	<b>0,119 (0,103-0,135)</b>	<b>99,6 %</b>	<b>13396,81</b>	<b>60</b>	<b>0,000</b>

Leyenda: IC: Intervalo de confianza, GL: Grados de libertad, I<sup>2</sup>: índice de varianza inversa, Q: Cochran's Q-statistics, P: P-valor

**Tabla 5.** Resultados del análisis de Mmetarregresión multivariada. / *Multivariate meta-regression analysis results.*

Variables	Coefficiente (IC 95 %)	p	
<b>Región</b>	Centroamerica y el Caribe	1	-
	Sudamérica	0,07 (-0,01 to 0,15)	0,096
<b>Especie</b>	Asnos	1	-
	Caballos	<b>0,25 (0,13 to 0,37)</b>	<b>&lt;0,001</b>
	Mulos	<b>0,38 (0,22 to 0,53)</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Periodo</b>	Periodo 1 (2010 - 2016)	1	-
	Periodo 2 (2017 - 2021)	<b>-0,13 (-0,19 to -0,06)</b>	<b>&lt;0,001</b>

95 %: 10,3-13,5). Se pudo comprobar también, en el análisis de subgrupos, que hubo una asociación estadísticamente significativa de la prevalencia combinada de la enfermedad con el periodo de estudio, con una menor prevalencia combinada en los últimos cinco años y la especie estudiada, con una mayor prevalencia combinada en los mulos. No se detectó asociación de la prevalencia combinada con la región estudiada.

## REFERENCIAS

- Upjohn M, Pfeiffer D, Verheyen K. Helping working Equidae and their owners in developing countries: Monitoring and evaluation of evidence-based interventions. *Vet J.* 2014;199(1):210-216.
- FAO [Food and Agricultural Organization]. FAOSTAT. 2020. Disponible en: <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>.
- Moscoso M. Enfermedades en equinos publicadas en los reportes epidemiológicos semanales del Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú durante el periodo 2010-2018. *Salud tecnol vet.* 2020;2:58-65. doi: <https://doi.org/10.20453/stv.v8i2.3874>.
- Espasandin AG, Cipolini MF, Storani CA, Monzón NM, Martínez DE, Diaz S. Seroprevalencia de anemia infecciosa equina en equinos de una zona endémica del noreste de Argentina. *Rev Electrón de Vet.* 2017;18(12):1-8.

5. Álvarez I, Cipolini MF, Wigdorovitz A, Trono K, Barrandeguy ME. The efficacy of ELISA commercial infectious kits for the screening of equine anemia virus infection. *Rev Argent Microbiol.* 2015;47(1):25-28. doi: [10.1016/j.ram.2014.12.001](https://doi.org/10.1016/j.ram.2014.12.001).
6. Lupulovic D, Savić S, Gaudaire D, Berthet N, Grgić Z, Matović K *et al.* Identification and genetic characterization of equine infectious anemia virus in Western Balkans. *BMC Vet Res.* 2021;17:168. doi: [10.1186/s12917-021-02849-2](https://doi.org/10.1186/s12917-021-02849-2).
7. Oliveira FG, Frank Cook R, Naves JHF, Oliveira CHS, Diniz RS, Freitas FJC, *et al.* Equine infectious anemia prevalence in feral donkeys from Northeast Brazil. *Prev Vet Med.* 2017;140:30-37. doi: [10.1016/j.prevetmed.2017.02.015](https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2017.02.015).
8. Barrandeguy M, Espasandin G, Alvarez I, Vissani A, Cipolini F, Martinez D, *et al.* Detection of Equine Infectious Anemia virus by insulated isothermal RT-PCR (iiRT-PCR) assay using the POCKITTM Nucleic acid analyzer. *J Equine Vet Sci.* 2016;39:S7-19. doi: [10.1016/j.jevs.2016.02.016](https://doi.org/10.1016/j.jevs.2016.02.016).
9. Jara M, Frias-De-Diegoand A, Machado G. Phylogeography of equine infectious anemia virus. *Front Ecol Evol.* 2020;8:127. doi: [10.3389/fevo.2020.00127](https://doi.org/10.3389/fevo.2020.00127).
10. Nogueira de Alencar C, Castro Lustosa Cavalcante A, Santos da Fonseca L, Cotrim Cavalcante EC, da Silva Teófilo T, Praseres Chaves D. Non-specific reactions caused by vaccination in agar gel immunodiffusion for diagnosis of equine infectious anemia. *Acta Vet Bras.* 2020;14:5-9. doi: [10.21708/avb.2020.14.1.8534](https://doi.org/10.21708/avb.2020.14.1.8534).
11. Tique V, Polo F, Benavides J, Galván C, Maza L, Mattar S. Seroprevalencia de anemia infecciosa equina en los departamentos de Córdoba y Bolívar, Colombia. *Rev Fac Cs Vets UCV.* 2015;56(2):100-106.
12. Barendregt JJ, Doi SA, Lee YY, Norman RE, Vos T. Meta-analysis of prevalence. *J Epidemiol Community Health.* 2013;76(11):1-5. doi: [10.1136/jech-2013-203104](https://doi.org/10.1136/jech-2013-203104).
13. Romero P. Bivet [en línea]. Mayabeque: UNAH; 04 junio 2019. [Citado: 20 septiembre 2021]. Disponible en: <http://infoservet.unah.edu.cu>.
14. Moher D, Liberati A, Tetzlaff, J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med.* 2009; 6(7):e1000097. doi: [10.1136/bmj.b2535](https://doi.org/10.1136/bmj.b2535).
15. Higgins JPT, Thompson SG. Quantifying heterogeneity in a meta-analysis. *Stat Med.* 2002;21(11):1539-1558. doi: [10.1002/sim.1186](https://doi.org/10.1002/sim.1186)
16. Tufanaru C, Munn Z, Stephenson M, Aromataris E. Fixed or random effects meta-analysis? Common methodological issues in systematic reviews of effectiveness. *Int J Evid Based Health.* 2015;13(3):196-207. doi: [10.1097/XEB.0000000000000065](https://doi.org/10.1097/XEB.0000000000000065)
17. Borenstein M, Hedges LV, Higgins JPT, Rothstein HR. Introduction to Meta-Analysis. Chichester, U.K.: John Wiley and Sons, Ltd., Chichester, U.K. 2009. pags. 277-291.
18. R Development Core Team. R: A language and environment for statistical computing. In: *Computing R Foundation for Statistical Computing*, editor. 4.0.2 ed. Vienna, Austria; 2020.
19. OIE [Organización Mundial de Sanidad Animal]. Base de datos del Sistema mundial de información zoonosanitaria (WAHIS Interface), Ver. 1, World Organization for Animal Health. 2013. <https://wahis.oie.int/#/dashboards/country-or-disease-dashboard>.
20. Ricotti S, Garcia MI, Veaute C, Bailat A, Lucca E, Cook RF, *et al.* Serologically silent, occult equine infectious anemia virus (EIAV) infections in horses. *Vet Microbiol.* 2016;1;187:41-49. doi: [10.1016/j.vetmic.2016.03.007](https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2016.03.007).
21. Espasandin AG, Vissani A, Martínez DE, Lottero E, Carballo LP, Storani CA, Jacobo RA, Cipolini MF *et al.* Equine infectious anemia: seroprevalence in the Northeastern region of Argentina. *J Equine Vet Sci.* 2016;39:S34.
22. Vissani MA, Reynal O'Connor J, Olguin Perglione C, Traverso S, Gutierrez G, Alvarez I, *et al.* Diagnosis and control of Equine Infectious Anemia in a horse farm located in Buenos Aires province, Argentina. *J Equine Vet Sci.* 2016;39:S13.
23. Parreira DR, Jansen AM, Abreu UGP, Macedo GC, Silva ARS, Mazur C, *et al.* Health and epidemiological approaches of Trypanosoma evansi and equine infectious anemia virus in naturally infected horses at southern Pantanal. *Acta Trop.* 2016;163:98-102. doi: [10.1016/j.actatropica.2016.08.005](https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2016.08.005).
24. Andrade Almeida VM, Henrique Sousa de Oliveira C, Silva Fiorillo K, Ferreira Martins M, Cerqueira Leite R, Karlisson Pimenta dos Reis J, *et al.* Prevalência da anemia infecciosa equina em haras de Minas Gerais, Brasil. *Semina: Ciên Agrár.* 2017;38(3):1335-1346. doi: [10.5433/1679-0359.2017v38n3p1335](https://doi.org/10.5433/1679-0359.2017v38n3p1335).
25. Santin Barzoni C, Martinez Pereira Nogueira D, Dias Marques G, Nogueira Diehl G, da Cruz Payão Pellegrini D, Sperotto Brum MC. Equine infectious anemia in the western region of Rio Grande do Sul, Brazil. *Rev Bras Med Vet.* 2018;33(2):85-88. doi: [10.1590/0103-8478cr20170809](https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20170809).
26. Guimarães LA, Alves Bezerra R, D'Alencar Mendonça CE, Oliveira D'Afossenca W, Rêgo Albuquerque G. Prevalência do vírus da anemia infecciosa equina na mesorregião do sul baiano, Bahia, Brasil. *Rev Bras Med Vet.* 2011;33(2):85-88.

27. Dutra dos Santos J, Lourenço FJ, Gomes de Castro B. Estudo retrospectivo da anemia infecciosa equina na região médio-norte matogrossense, Brasil. 2006-2011. *Rev Bras Med Vet.* 2016;38(1):79-85.
28. Heidmann MJ, Labs Fischer V, Manhezzo TG, Dutra dos Santos J, Gomes de Castro B. Estudo retrospectivo da anemia infecciosa equina na região centro-sul do Pará, Prasil, 2007-2010. *Rev Bras Med Vet.* 2012;34(3):192-197.
29. Carvalho de Moura JF, Barros de Lima PR, dos Santos Silva F, Nascimento Sousa FD, Camelo de Almeida E, Wilton Pinheiro Júnior J. Investigação em focos de anemia infeciosa equina pelo serviço veterinário oficial no município de Canhotinho, estado de Pernambuco, no biênio 2012-2013. *Cienc vet tróp.* 2013;18(2):358-362.
30. Ferreira Silva C, Fernández Pequeño N, Clementino IJ, Santos de Azevedo S, Silva A. Frequency of equine infectious anemia in equine in the states of Paraíba, Rio Grande do Norte and Ceará, Northeastern Brazil during 2010. *Braz J Vet Res Anim Sci.* 2013;50(1):12-17.
31. Praseres Chaves D, Rodríguez Barros Brito D, Gomes dos Santos AC, Rocha Vaz JF, Anunciação AR. Soroprevalência de mormo, anemia infecciosa equina e brucelose do cavalo baixadeiro. *R bras Ci Vet.* 2015;22(1):39-42. doi: [10.4322/rbcv.2015.317](https://doi.org/10.4322/rbcv.2015.317).
32. Moraes DDA, Gonçalves VSP, Mota ALAA, Borges JRJ. Situação epidemiológica da anemia infecciosa equina em equídeos de tração do Distrito Federal. *Pesq Vet Bras.* 2017;37(10):1074-1078. doi: [10.1590/S0100-736X2017001000006](https://doi.org/10.1590/S0100-736X2017001000006).
33. Cutolo AA, Nascimento Gonçalves VL, de Macedo Correzola L, Klein Gunnewiek MF. Anemia infecciosa equina em equídeos de área urbana do município de Monte Mor, região metropolitana de Campinas, Estado de São Paulo, Brasil. *Semina: Ciên Agrár.* 2014;35(3):1377-1382.
34. Santin Barzoni C. Anemia infecciosa equina na fronteira oeste do estado do Rio Grande do sul, Brasil. Tesis de Maestría, Universidade Federal do Pampa, Brasil. 2017.
35. Guiraud CC, Belo MAA, Moraes AC, Manrique WG, Souza L, Charlie- Silva I, *et al.* Seroepidemiological survey of equine infectious anemia in Rondonia state, Brazil. *Ars Vet.* 2017;33(1):031-036.
36. Mattheis Cruz AP, Consedey de Aquino MH, Sales Abdalla Helayael MJ, Silva MR, Ribeiro JB, Cicarini Hott M, *et al.* Seroprevalence for equine infectious anaemia in Equidae seized in the municipality of Petrópolis, State of Rio de Janeiro, Brazil, 2015/2018. *Ciên Rural.* 2020;50(4):e20190073. doi: [10.1590/0103-8478cr20190073](https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20190073).
37. Pinto Chaves N, Cutrim Bezerra D, Pereira Santos H, De Moraes Perreira H, Candanedo Guerra P, Abreu Silva AL. Ocorrência e fatores de risco associados à identificação da anemia infecciosa equina em equídeos de tração. *Cienc anim bras.* 2014;15(3):301-306.
38. Nogueira MF, Oliveira JM, Santos CJS, Petzold HV, Aguiar DM, Juliano RS, *et al.* Equine infectious anaemia in equids of Southern Pantanal, Brazil: seroprevalence and evaluation of the adoption of a control programme. *Pesq Vet Bras.* 2017;37(3):227-233.
39. Freitas NFQR, Oliveira CMC, Leite RC, Reis JKP, Oliveira FG, Bomjardim HA, *et al.* Equine infectious anemia on Marajo Island at the mouth of the Amazon River. *Pesq Vet Bras.* 2015;35(12):947-950. doi: [10.1590/S0100-736X2015001200002](https://doi.org/10.1590/S0100-736X2015001200002).
40. Gaíva e Silva L, Costa Marques Borges AM, Cassaro Villalobos EM, Souza Hunold Lara MCC, Siquetin Cunha EM, Castro Soares de Oliveira A, *et al.* Prevalence of antibodies against influenza virus in non-vaccinated equines from the Brazilian Pantanal. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo.* 2014;56(6):487-492. doi: [10.1590/S0036-46652014000600006](https://doi.org/10.1590/S0036-46652014000600006).
41. Borges AMCM, Silva LG, Nogueira MF, Oliveira ACS, Segri NJ, Ferreira F, *et al.* Prevalence and risk factors for Equine Infectious Anemia in Poconé municipality, northern Brazilian Pantanal. *Res Vet Sci.* 2013;95:76-81.
42. Patiño BE, Parra WD, Baldrich NE, Malambo MA, Ortiz LM, Patiño Herrera A. Reporte de parasitosis gastrointestinales y equinos positivos a anemia infecciosa equina en la brigada de salud animal en el año 2014 en el municipio de Florencia-Caqueta. *Rev Electrón de Vet.* 2014;18(9):1-10.
43. Jiménez D, Romero-Zuñiga JJ, Dolz G. Serosurveillance of infectious agents in equines of the Central Valley of Costa Rica. *Open Vet J.* 2014;4(2):107-112.
44. Hernández Cruz Y, Díaz Morales V, Casañas Sosa PJ, Herrera D, Torres Villar M, Sánchez Marrero J, *et al.* Comportamiento de la prevalencia de la Anemia Infecciosa Equina en el municipio Bauta durante el periodo 2000-2011. *REDVET Rev Electrón de Vet.* 2014;15(10):1-16.
45. Góngora Pupo Y, Ramírez Pérez YE, Rodríguez Valera Y, Ortiz Benet FE, Reyes Acosta R. Prevalencia de anemia infecciosa equina en équidos del municipio Manzanillo, Cuba. *Vet Arg.* 2017;XXXIV(346):1-8.
46. Castillo Cuenca JC, Silveira Prado EA, Cepero Rodríguez O, Casanova Pérez R. Prevalencia de anemia infecciosa equina en el municipio de Santa Clara, Cuba. *Rev Electrón de Vet.* 2011;12(1):1-5.
47. García-García SS, Chávez-López JJ, Villatoro-Chacón DM. Presence of Equine Infectious Anemia in work Horses in San Andrés Itzapa,

- Chimaltenango, Guatemala. *Global Journal of Medical Research: G Veterinary Science and Veterinary Medicine* 2020;20(2):1-5.
48. Estrada-Coates AT, Alva-Trujillo M, Muñoz-Melgarejo S, Ramirez-Ramirez ED, Canales-Rubio M, López-Guerrero A, *et al.* Seroprevalencia de anemia infecciosa equina en équidos del estado de Veracruz, México. *Agrociencia*. 2018;52:33-38.
  49. Hurtado Busto LS. Estratificación de riesgo e identificación drivers para anemia infecciosa equina en Nicaragua. [Tesis de Maestría]. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-León. Escuela de Ciencias Agrarias y Veterinarias, Nicaragua. 2012.
  50. Márquez-Alvarado Y, Márquez-Alvarado A, Meléndez-Pereira C, Villarreal-Alvarez V, Salas-Araujo Y, Canelón-Pérez J. Comparación de las técnicas de IDGA y cELISA para el diagnóstico de anemia infecciosa equina en caballos criollos venezolanos. *Rev Cient, FCV-LUZ XX*. 2015; (5):381-385.
  51. de Queiroz Baptista D, Pascoti Bruhn FR, Barcellos Magalhães da Rocha CM, Coelho Torres F, Duarte Machado E, Sáfadi T, *et al.* Temporal series analyses in equine infectious anemia cases in the State of Rio de Janeiro, Brazil, 2007 to 2011. *Rev Bras Med Vet*. 2016;38(4):431-438.
  52. Santos EM, Motta PMC, Heinemann MB, Leite RC, Reis JKP. Avaliação da nested PCR em comparação aos testes sorológicos IDGA e ELISA para o diagnóstico da anemia infecciosa equina. *Arq Bras Med Vet Zootec*. 2011;63(2):296-301.
  53. Patiño Quiroz BE, Baldrich Romero NE, Caicedo Robayo JC, Ome Peña H, Murillo Rojas JC. Prevalencia de anemia infecciosa equina en caballos de tracción en el municipio de Florencia (Caquetá). *Rev Cien Agri*. 2016;13(2):39-45.
  54. Mondragón Rodríguez IJ, Tafur Vallejo LA, Muñoz Pineda JI, Gallego Marín MI. Prevalencia de Anemia Infecciosa Equina (AIE) en équidos de tracción de Bogotá D.C., Colombia. *Rev Zootec*. 2015;2(Supl.1):7.
  55. Nogueira Diehl G, Dulac Domingues R. Nota Técnica Anemia Infecciosa Equina (AIE) - Set/2019. Programa de sanidade equídeos/divisão de defesa sanitária animal/DDA. Nota técnica anemia infecciosa equina (AIE) - set/2018. 2019.
  56. Sánchez-Contreras AA, Estrada-Coates AT, Alva-Trujillo M, Muñoz-Melgarejo S, López-Guerrero A, Canales-Rubio M. Diagnóstico serológico de anemia infecciosa equina y piroplasmiasis en équidos de trabajo del municipio de Veracruz, Veracruz, México. *Agrociencia*. 2018;52:39-46.
  57. Melo RM, Cavalcanti RC, Villalobos EMC, Cunha EMS, Lara MCCSH, Aguiar DM. Ocorrência de equídeos soropositivos para os vírus das encefalomielites e anemia infecciosa no estado de Mato Grosso. *Arq Inst Biol, São Paulo*. 2012;79(2):169-175.
  58. Barth Enastre A, Lopes Mota S, Peter dos Santos V. Levantamento dos casos de anemia infecciosa equina notificados no Rio Grande do Sul pelo Laboratório Hípica no período de 2015-2017. *Rev Acad Ciênc Anim*. 2017;15(Supl.1):S79-80.
  59. Romo-Sáenz CI, Tamez-Guerra P, Olivas-Holguin A, Ramos-Zayas Y, Obregón-Macias N, González-Ochoa G, *et al.* Molecular detection of equine infectious anemia virus in clinically normal, seronegative horses in an endemic area of Mexico. *J Vet Diagn Invest*. 2021;33(4):758-761. doi: [10.1177/10406387211006195](https://doi.org/10.1177/10406387211006195).
  60. Lepe-López M, García-Anleu R, Fountain-Jones NM, Ponce G, González M, Escobar LE. Domestic horses within the Maya biosphere reserve: A possible threat to the Central American tapir (*Tapirus bairdii*). *Caldasia*. 2018;40(1):188-191.
  61. Martins Tigre D, Fonseca Lopes Branda C, Lopes de Paula F, Alexandre Chinalia F, Soares Campos G, Sardi SI. Characterization of isolates of equine infectious anemia virus in Brazil. *Arch Virol*. 2016;162(3):873-877. doi: [10.1007/s00705-016-3172-5](https://doi.org/10.1007/s00705-016-3172-5).
  62. Perotta JH, Monteforte Cassaro Villalobos E, Custódio de Souza Hunold Lara MC, Sequetin Cunha EM, Deconto I, Triches Dornbusch P, *et al.* Equine infectious anemia in carthorses from urban areas of southern Brazil. *Semina: Ciênc Agrár*. 2015;36(6):4357-4360.
  63. Barros ML, Borges AMC, de Oliveira ACS, Lacerda W, de Souza AO, Aguiar DM. Spatial distribution and risk factors for equine infectious anaemia in the state of Mato Grosso, Brazil. *Rev Sci Tech Off Int Epiz*. 2018;37(3):971-983. doi: [10.20506/rst.37.3.2900](https://doi.org/10.20506/rst.37.3.2900).
  64. Samaniego RD, Cavalcante RV, Nociti DLP, Petzold HV, Esnarriaga ES, Araújo Jr JP, *et al.* Equine Infectious Anemia Diagnosis By Pcr, Elisa And Agid In Urban Equids From Corumbá And Ladário, Ms, Brazil. XXIV Brazilian Congress of Virology & VIII Mercosur Meeting of Virology - Porto Seguro, Bahia, Brazil September, 1-4, 2013.
  65. Falcão Câmara RJ, Lopes Bueno B, Fideles Resende C, Balasuriya UBR, Miyoshi Sakamoto S, Pimenta dos Reis JK. Viral Diseases that Affect Donkeys and Mules. *Animals*. 2020;10:2203. doi: [10.3390/ani10122203](https://doi.org/10.3390/ani10122203).
  66. Toribio RE. Dear Donkey and Mule: You Deserve More Appreciation and Better Medicine. *Vet Clin N Am Equine Pract*. 2019;35:13-14.
  67. Camillo F, Rota A, Biagini L, Tesi M, Fanelli D, Panzani D. The Current Situation and Trend of Donkey Industry in Europe. *J Equine Vet Sci*. 2018;65:44-49.

68. Tesfaye A, Dejene H, Admassu B, Adugna Kassegn T, Asfaw D, Getaneh Dagnaw G, *et al.* Seroprevalence of Bovine Brucellosis in Ethiopia: Systematic Review and Meta-Analysis. *Vet Med (Auckl)*. 2021;12:1-6.  
doi: [10.2147/VMRR.S289721](https://doi.org/10.2147/VMRR.S289721)
69. de Miguel R, Arrieta M, Rodríguez-Largo A, Echeverría I, Resendiz R, Pérez E, *et al.* Worldwide Prevalence of Small Ruminant Lentiviruses in Sheep: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Animals*. 2021;11:784.  
<https://doi.org/10.3390/ani11030784>.

**Declaración de conflictos de intereses:** Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

**Contribución de los autores:** **Richard Sidney Vallejo Romero:** contribuyó en el diseño de la investigación, recogida de datos, análisis de datos, escritura del artículo y revisión del manuscrito. **Marina Dalila Zambrano Aguayo:** contribuyó en el diseño de la investigación, recogida de datos, análisis de datos y revisión del manuscrito. **René Ignacio Delgado Coveña:** contribuyó en la recogida de datos, análisis de datos y revisión del manuscrito. **Ronald Rene Vera Mejía:** contribuyó en la recogida de datos, análisis de datos y revisión del manuscrito. **Oswaldo Fonseca-Rodríguez:** contribuyó en el diseño, análisis de datos, análisis estadístico y revisión del manuscrito. **Miguel Pérez Ruano:** contribuyó en el diseño, recogida de datos, análisis de datos, escritura del artículo, análisis estadístico, revisión del manuscrito y supervisión del trabajo. Todos los autores revisaron y aceptaron la versión final del manuscrito.

Este artículo se encuentra bajo licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)