



# Prevalencia de Babesiosis bovina en el distrito de Cuñumbuqui, Perú

Prevalence of bovine babesiosis in the district of Cuñumbuqui, Perú

Reátegui-Valles, Max<sup>1</sup>

López-Flores, Alicia María<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Perú

**Recibido:** 28 Feb. 2023 | **Aceptado:** 04 May. 2023 | **Publicado:** 27 Jul. 2023

**Autor de correspondencia\*:** [alicialopezflores@unsm.edu.pe](mailto:alicialopezflores@unsm.edu.pe)

**Cómo citar este artículo:** Reátegui-Valles, M. & López-Flores, A. M. (2023). Prevalencia de Babesiosis bovina en el distrito de Cuñumbuqui, Perú. *Revista de Veterinaria y Zootecnia Amazónica*, 3(2), e560. <https://doi.org/10.51252/revza.v3i2.560>

## RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo determinar la prevalencia de babesiosis bovina en los diferentes hatos ganaderos del distrito de Cuñumbuqui, provincia de Lamas, departamento de San Martín, Perú, para la cual se evaluaron 366 animales de acuerdo a la categoría, sexo, raza y localidad de procedencia. Los resultados de los análisis de los frotis sanguíneos mediante la técnica de tinción Wright dieron 24 muestras positivas representando una prevalencia de *Babesia spp* de  $6,6 \pm 0,01297$  en 12 localidades muestreadas. En relación a la edad (categoría) del animal y la presencia del hemoparásito, la categoría vaca presentó mayor prevalencia (6,01%). No existe relación significativa entre la procedencia del animal y la presencia de *Babesia spp*, de las 12 localidades evaluadas. Con respecto al sexo, raza de los bovinos, no existe dependencia estadística con la *Babesia spp*. En conclusión, la *Babesia spp*, está presente en el distrito de Cuñumbuqui y esta puede presentarse en cualquier categoría del animal con mayor incidencia en vacas, así como en cualquier raza y sexo.

**Palabras clave:** categoría; frotis; hato; hemoparásito; Wright

## ABSTRACT

The objective of this research was to determine the prevalence of bovine babesiosis in the different cattle herds of the Cuñumbuqui district, Lamas province, San Martín department, Peru, for which 366 animals were evaluated according to category, sex, breed, and town of origin. The results of the analysis of blood smears using the Wright staining technique gave 24 positive samples representing a prevalence of *Babesia spp* of  $6.6 \pm 0.01297$  in 12 sampled locations. In relation to the age (category) of the animal and the presence of the hemoparasite, the cow category presented the highest prevalence (6.01%). There is no significant relationship between the origin of the animal and the presence of *Babesia spp*, of the 12 localities evaluated. Regarding the sex, breed of cattle, there is no statistical dependence with *Babesia spp*. In conclusion, *Babesia spp* is present in the Cuñumbuqui district, and it can occur in any category of the animal with the highest incidence in cows, as well as in any breed and sex.

**Keywords:** category; smear; herd; herd; hemoparasite; Wright



## 1. INTRODUCCIÓN

La Babesiosis bovina es un complejo infeccioso formado por microorganismos del género *Babesia spp.* Una es la enfermedad causada por *Babesia bovis* que produce una patología hematológica y neurológica, y la *Babesia bigemina* que causa una severa patología hemolítica. En condiciones naturales, ambas enfermedades se presentan como coinfección con alta frecuencia, causando severo daño e incluso la muerte de los animales (Figueroa Millán et al., 2004). La babesiosis es considerada una zoonosis emergente, que afecta a animales domésticos y salvajes (Homer et al., 2000; Suárez Hernández et al., 1997).

La principal causa en los casos mortales se ha vinculado a cuadros anémicos y anoxia; pero estudios indican a determinadas enzimas proteicas originadas por el parásito como el factor predisponente en la aparición de ciertas manifestaciones clínicas y variaciones hísticas. Esta enfermedad se representa por manifestar hipertermia, hemopenia hemolítica y en casos severos produce mortalidad (Alejandro Bavera, 2018).

La presencia de *Babesia spp.* en hatos ganaderos se relaciona, según la edad y linaje de los bovinos, factores ambientales y la estación meteorológica de la zona, así como la densidad de garrapatas del género *Boophilus* en una determinada zona (Spath, 1986). Los hemoparásitos bovinos en el planeta tienen una distribución que se extiende desde el polo norte hasta al ecuador, debido a que existe la presencia del vector (garrapatas) (Rodríguez-Vivas et al., 2000).

En América Latina, la Babesiosis bovina es una enfermedad causada por un hematótrico intracelular, que está formado por tres agentes que conforman el complejo de tristeza parasitaria bovina, generando altos márgenes de morbilidad y muerte en el ganado bovino y uno de los obstáculos para el crecimiento de la ganadería, debido a los diferentes daños patológicos, productivos e incluso la muerte de los animales (González & Meléndez, 2007). Se reporta que en Colombia las pérdidas económicas superan los 5 millones de pesos anuales siendo más que los ocasionados por la fiebre aftosa (Betancourt Echeverry, 1996; Vizcaino Gertz, 1996). Otro de los países afectados es Venezuela, donde los casos reportados son mayores al 50% (Tamasaukas et al., 2009).

En el Perú de acuerdo a su gran porcentaje de ubicación tropical, la garrapata de importancia es el *Boophilus microplus*, vector de la Babesiosis bovina y que se distribuye en determinados territorios, con una altitud que está por debajo de 2500 m de altitud, así sea en los relieves de la costa, los andes, la selva (Rojas Cairampoma, 2004). En un estudio realizado en el distrito de Majes en la provincia de Caylloma, Arequipa, se llegó a reportar 18,33% de prevalencia de *Babesia spp.* (Panuera, 2003).

La región de San Martín, posee alrededor de 228 826 cabezas de ganado vacuno, el cual está representado por un 2% de la población total de ganado vacuno dentro del territorio nacional, tendiendo a mejorar la producción láctea en los años venideros. Se reporta que la producción de leche llega a unos 19 499 T.M./Año, que son 53 422 litros de leche/día, según el Censo Agropecuario 2012. Uno de los principales distritos de mayor producción lechera es Cuñumbuqui y según el censo agropecuario 2012, existen 7 749 cabezas de ganado vacuno y 168 unidades pecuarias que se dedican y viven de la ganadería, el cual acentúa su importancia en la producción pecuaria regional, siendo el principal productor del queso selvático tradicional del oriente peruano (INEI, 2012).

Al estar ubicado en el trópico peruano, el distrito de Cuñumbuqui reúne el hábitad, entorno y medios ambientales para iniciar culminar el ciclo biológico del vector y la presencia de la *Babesia spp.* En general el tipo de ganado que se tiene en estos lares es criollo, pero también cuenta con cruces de Holstein, Brown swiss, Jersey, Brahmán entre otros. Los ganaderos suelen observar algunos signos de la enfermedad, pero lo pasan desapercibida favoreciendo esto una prevalencia silenciosa y no reportada de la enfermedad. La ejecución del presente trabajo se planteó con la finalidad de poder determinar la prevalencia de *Babesia spp.*, por medio de la técnica de Tinción Wright, en bovinos de los hatos ganaderos. Asimismo, en la actualidad existen otras técnicas moleculares más sensibles para la detección de *Babesia spp.*, como la

técnica molecular de Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR), usando secuencias de cebadores específicos de ADN, que sirven también para complementar la detección de *Babesia spp.*, por la técnica de frotis sanguíneo. Un trabajo realizado en Colombia, se buscó la relación existente entre la presencia de la enfermedad y la presencia de garrapatas a través de la identificación de la *Babesia bovis* y *Babesia bigena* mediante el PCR, el diagnóstico se hizo evaluando a cada una de las garrapatas, a las cuales se les encontró un 18,2% con presencia del hemoparásito (González Obando et al., 2020).

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Población y muestra

#### Población

La población total de bovinos del distrito de Cuñumbuqui está representado por un total de 7 749 vacunos de acuerdo al censo agrario del 2012 (INEI, 2012).

#### Muestra

Según el resultado de la fórmula empleada la muestra es de 366 animales, pero existen 17 centros poblados que conforman el distrito de Cuñumbuqui, de las cuales 12 comunidades tienen potencial ganadero, pero se desconoce la cantidad exacta de vacunos por cada comunidad, por el cual se tomaron muestras con estratificación no proporcional, en un promedio de 1 a 3 hatos ganaderos, tratando de maximizar la precisión de la presencia de la *Babesia spp.*, teniendo en cuenta la cantidad de vacunos por zona y hato, asimismo, tomando en cuenta ambos márgenes del río Mayo.

### 2.2. Criterios de inclusión y exclusión

Los animales se muestrearon a partir de los tres meses de edad, entre machos y hembras, asimismo, no se han considerado animales menores de tres meses de edad debido a la inmunidad materna adquirida y la posible presencia de anticuerpos contra *Babesia spp.*, circulantes en sangre.

### 2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### Toma de muestra de sangre y diagnóstico

Las muestras sanguíneas se recolectaron por veno-punción de la vena coxígea. Luego, se procedió a extraer 3 ml de sangre periférica en un tubo vacutainer y se conservó en un Cooler a 5° C para luego ser procesados en el laboratorio.

#### Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Los resultados obtenidos se presentarán en tablas de frecuencia por cada bovino de acuerdo al sexo, raza, categoría y zonificación con la prueba de Chi-cuadrado. Para el análisis de los resultados se empleó el programa estadístico SPSS. La prueba de Chi cuadrado se utilizó para ver si existe alguna dependencia de las variables analizadas con la presencia de *Babesia spp.*

### 2.4. Procedimiento en Laboratorio de Sanidad Animal (LASA)

#### Frotis sanguíneo

Se recibió la muestra, luego se registró cada muestra debidamente identificada, posteriormente se agregó una gota fina de sangre en una de las puntas de la lámina portaobjeto, previamente desinfectado y limpio. Con la ayuda de otra lámina portaobjeto, en un ángulo de 45° se extendió la gota de sangre por el

borde de la lámina, seguidamente se extendió la lámina al extremo opuesto de la lámina portaobjeto que contenía la gota de sangre. Se dejó secar la lámina porta objeto con la extensión sanguínea.

### Tinción Wright

La muestra presente en la lámina se tiñó con el colorante Wright, se dejó reposar por 2 minutos, posteriormente se agregó una solución amortiguada tamponada con el mismo número de gotas del procedimiento anterior a la muestra, se mezcló y se agitó con ayuda de la pipeta de Pasteur cuidadosamente, hasta obtener una mezcla plateada o verde. Luego se dejó actuar por 9 minutos, se lavó con agua destilada y se dejó secar a temperatura ambiente. Seguidamente la muestra se observó en el microscopio para la lectura de resultados.

### Lectura de resultados

La lectura de los resultados se hizo con ayuda del microscopio y de forma cualitativa, la muestra es positiva si el glóbulo rojo presenta en su interior formas ovaladas y piriformes en pares teñidas de color violeta, se considera la muestra positiva para *Babesia spp.* Una vez obtenido el resultado se procedió a registrar en la ficha de datos, según categoría del animal y la zona de procedencia para su posterior análisis y procesamiento de datos.

### Recolección de datos: Encuesta a propietarios de las granjas

En cada hato muestreado se realizó una encuesta a los respectivos propietarios con la finalidad de obtener información del animal como la edad (categoría), sexo, raza, zonificación, presencia de garrapatas y que sirvieron para poder realizar los cálculos estadísticos de los resultados obtenidos y buscar una correlación con la presencia del hemoparásito. Las encuestas fueron abiertas y las variables a considerar nominales (categoría, raza), y binarias (presencia de garrapatas, sexo).

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El objetivo principal del presente trabajo fue determinar la prevalencia de *Babesia spp.* en bovinos en el distrito de Cuñumbuqui la cual fue de  $6,6 \pm 0,01297$  en 12 localidades tal como lo muestra la Tabla 1.

**Tabla 1.**

*Prevalencia general de Babesia spp.*

Especie	N° de muestras	Positivos		Negativos		I.C. 95 %
		N°	%	N°	%	
Bovinos	366	24	6,56	342	93,44	0.01297

De 366 animales encontramos 24 animales positivos esto representa el  $6,6 \pm 0,01297$  de prevalencia. Estos resultados muestran la presencia del parásito en la zona de Cuñumbuqui, según Barros et al. (2005), las distinciones epidemiológicas que presenta el parásito pueden estar relacionadas con la interacción del vector con el clima, temperatura y humedad, normalmente a esta interacción entre el parásito, el vector y el medio ambiente se le conoce como la tríada. La dinámica de la transmisión de la *Babesia* a los bovinos en zonas enzóticas adquiere un estado de equilibrio entre la fase de infección y la adquisición de la inmunidad (Polanco Echeverry & Ríos Osorio, 2016), a esto se le reconoce como estabilidad enzoótica. Cuando el bovino es infectado por el vector a una edad temprana, no presentará manifestación clínica debida a la inmunidad adquirida pasivamente por parte de la madre que puede llegar a durar hasta 9 meses (Carrique et al., 2000). Posteriormente, el animal formará una inmunidad que va a depender de la infección constante del parásito. Para Ríos Osorio et al. (2010), la no presencia de signos de la enfermedad sólo es evidenciada por un constante desafío inmunológico permanente.

Los valores que nosotros mostramos podrían estar siendo explicados por lo que Ríos Osorio et al. (2010) afirman que, aunque estos no difieren mucho de los encontrados por Mercado et al. (2011) con una prevalencia de 3,13%, Avalos Lazo (2013) encontró una prevalencia de 0%; Montenegro Tavera (2022) con una prevalencia de 8,40%, la explicación que Mercado et al. (2011) muestra estos valores es que la estabilidad enzoótica juega un rol muy importante en la presencia de la enfermedad. Un estudio realizado el 2015 por Jaillita Vicente (2015) en el departamento de Tacna al sur de nuestro país, muestra una prevalencia mucho elevada de 21,23%.

Una prevalencia alta también fue encontrada por Barros et al. (2005) bajo condiciones ambientales muy parecidas, sin embargo, en este trabajo se clasificaron las zonas de muestreo en dos: área enzoótica estable que mostró una prevalencia de *Babesia bovis* entre 86 y 95,5% y para *Babesia bigemina* de 90,8 y 91,3%. Por otro lado, áreas enzoóticamente inestables, donde las prevalencias para *Babesia bovis* fue 63,7% y *Babesia bigemina* 54,8%. Otro trabajo realizado en Colombia por Blanco Martínez et al. (2015) donde se muestreó a animales Gyr puros la prevalencia también fue baja de 3,05%, el autor atribuye este resultado al hecho de que los ganaderos tienen la costumbre de desparasitar periódicamente lo cual disminuye la población del vector.

### 3.1. Prevalencia de *Babesia spp.*, de acuerdo a la categoría

Tal como se muestran los resultados en la Tabla 2, se hizo un muestreo para determinar si existe una edad más propensa a la presencia del parásito encontrándose que las vacas (edad adulta) son las que presentan la más alta prevalencia, además los resultados de Chi cuadrado cuyo valor fue 14,086 ( $p$ -valor = 0,029) muestran que existe una cierta dependencia entre la presencia de la enfermedad y la edad o categoría del animal.

**Tabla 2.**

*Prevalencia de Babesia spp., de acuerdo a la categoría de los bovinos*

Categoría	Negativo	Positivo	Total
Tenera	33(100%)	0	33(100%)
Ternero	24(92,30%)	2(7,7%)	26(100%)
Torete	17(100%)	0	17(100%)
Toro	17(100%)	0	17(100%)
Vaca	190(89,62%)	22(10,38%)	212(100%)
Vaquilla	29(100%)	0	29(100%)
Vaquillona	32(100%)	0	32(100%)
<b>Total</b>	<b>342</b>	<b>24</b>	<b>366(100%)</b>

Un trabajo similar realizó Mercado et al. (2011) en ganado cebú mestizo de Bolivia para determinar si existía alguna relación entre la edad del animal y la presencia de la babesiosis, obteniéndose un 4,80% en toros, 2,73% en vacas y 7,14% en vaquillas. En este presente trabajo de investigación las vacas (6,01%) y terneros (0,55%) fueron los que mostraron la presencia de la enfermedad. Montenegro Tavera (2022) en su trabajo calificó a los animales en bovinos mayores de tres años y en esta clasificación él encontró una prevalencia de *Babesia spp.*, de 9,8%, una explicación a estos resultados puede ser que el riesgo en animales adultos sea más debido a las exigencias en la explotación lo cual permite un compromiso del sistema inmune. Igualmente, Salamanca Carreño et al. (2019) al evaluar la interacción de diferentes factores ambientales y la presencia de los hematrópicos, encontró una prevalencia más alta en hembras de 3 y 4 partos para *Babesia spp.* En el caso de los terneros según Ribera Cuéllar et al. (2009), la presencia del hemoparásito se relaciona con el estadio nutricional ya que esto afecta la condición física del animal.

### 3.2. Prevalencia de *Babesia spp.*, de acuerdo a la zonificación

Se evaluó la procedencia del animal con la posibilidad de poder zonificar la distribución del parásito en las localidades de Cuñumbuqui, sin embargo, no existe dependencia entre la presencia de la *Babesia spp* y el lugar de procedencia de los animales según el cálculo de Chi-cuadrado cuyo valor fue 17,22 ( $p$ -valor = 0,102). Estos valores están mejor expresados en la Tabla 3.

**Tabla 3.**

*Prevalencia de Babesia spp., de acuerdo a la zonificación*

Localidad	Negativo	Positivo	Total
Bozalao	35(92.11%)	3(7.89%)	38 (100%)
Cuñumbuqui	31(83.78%)	6(16.22%)	37 (100%)
Estero	34(91.89%)	3(8.10%)	37 (100%)
Las Flores de Mamonaquihua	30(100%)	0.00%	30 (100%)
Las Palmeras	19(95%)	1(5%)	20 (100%)
Mamonaquihua	31(86.11%)	5(13.89%)	36 (100%)
Progreso	35(100%)	0.00%	35 (100%)
Rayos de sol	24(88.89%)	3(11.11%)	27 (100%)
San Fernando	32(96.97%)	1(3.03%)	33 (100%)
San Francisco	35(97.22%)	1(2.78%)	36 (100%)
Saucal	24(96%)	1(4%)	25 (100%)
Unión de Mamonaquihua	12(100%)	0.00%	12 (100%)
<b>Total</b>	<b>342(93.44%)</b>	<b>24(6.6%)</b>	<b>366(100%)</b>

Los lugares que presentaron mayor presencia de *Babesia spp* fueron Cuñumbuqui y la localidad de Mamonaquihua, con una prevalencia general de 1,64% y 1,37% respectivamente. A pesar que Cuñumbuqui y localidades presentan las condiciones ambientales como temperatura y humedad para el desarrollo del vector (Barros et al., 2005), la ausencia de los signos clínicos puede explicarse tal como lo afirma Ríos Osorio et al. (2010) que en zonas endémicas los bovinos se infectan con el agente patológico a edades tempranas permitiéndoles llegar a ciertos niveles inmunológicos de convivencia entre huésped y parásito.

Además, también podemos atribuirle la baja prevalencia de esta enfermedad en las diferentes localidades de Cuñumbuqui al hecho de que los ganaderos tienen por costumbre realizar desparasitaciones frecuentes contra garrapatas lo cual compensa la disminución de la población del vector (Ribera Cuéllar et al., 2009). Ríos Osorio et al. (2010), encontraron una relación estadísticamente significativa entre tratamientos garrapaticidas y la presencia de *Babesia bovis*, favoreciendo este proceder a la adquisición de inmunidad protectora en bovinos desde temprana edad y como consecuencia ausencia de los signos de enfermedad a través del tiempo.

Comparando las zonas en donde se desarrolló este trabajo de investigación con zonas de Latinoamérica con climas y alturas muy parecidas a las del distrito de Cuñumbuqui, Vera Alcívar (2018) obtuvo unos valores muy parecidos a las de esta presente investigación, este evaluó 15 localidades de la Parroquia Campuzano en Ecuador obteniendo una prevalencia de 6%, la similitud con este trabajo también se da a que el autor consideró la etapa productiva de los animales mayores, el sistema sanitario, y las condiciones climáticas parecidas, además de la cercanía y el número total de muestras procesadas.

### 3.3. Determinar la prevalencia de *Babesia spp.*, de acuerdo al sexo

Los resultados obtenidos evaluando la variable sexo se obtuvo una mayor prevalencia en hembras (6,01%) que en machos (0,55%), tal como se aprecia en la Tabla 4, sin embargo, el cálculo del chi cuadrado cuyo

valor fue 0,727 nos sale estadísticamente no significativo ( $p$ -valor = 0,394) no existiendo relación entre el sexo del animal y la presencia de *Babesia spp.*

**Tabla 4.**

*Prevalencia de Babesia spp., de acuerdo al sexo de los bovinos*

Sexo	N° de muestras	Positivos		Negativos	
		N°	%	N°	%
Hembra	314	22	6,01	292	79,78
Macho	52	2	0,55	50	13,66
<b>Total</b>	<b>366</b>	<b>24</b>	<b>6,56</b>	<b>342</b>	<b>93,44</b>

Vera Alcívar (2018) obtuvo una prevalencia mucho más alta en hembras que nosotros ya que el obtuvo un 82% en hembras y un 18% en machos, en tanto que Mercado et al. (2011) obtuvo una prevalencia de 3,10% para hembras y 3,22% para machos. Podemos mencionar que en el muestreo que realizamos el número de hembras es seis veces más que el de machos, sin embargo autores como Montenegro Tavera (2022) casi con la misma proporción de animales muestreados no encontró diferencia alguna entre la presencia de la enfermedad y el sexo estos valores concuerdan con Blanco Martínez et al. (2015) que obtuvieron los mismos resultados. Salamanca Carreño et al. (2019) atribuyen la presencia de la enfermedad al número de partos que la hembra presenta siendo más susceptible el animal de mayor número de partos.

### 3.4. Determinar la prevalencia de *Babesia spp.* de acuerdo a la raza

Según los resultados que obtuvimos de la evaluación del grupo racial y la presencia de *Babesia spp.* esta fue independiente, el chi cuadrado calculado fue de 6,562 ( $p$ -valor=0,363), por lo que no se puede determinar cuál de las razas evaluadas es más susceptible, sin embargo, el mayor valor positivo fue para el grupo Gyr x Brown Swiss (2,45%) y Gyr x Holstein (1,64%), en tanto que Brahmán y Gyr fue de 0%, tal como se aprecia en la Tabla 5, para algunos autores esta diferencia la atribuyen a la influencia genética del *Bos taurus* (Salamanca Carreño et al., 2019).

**Tabla 5.**

*Prevalencia de Babesia spp., de acuerdo a la raza*

Grupo racial	Positivos	Negativos	Total
Brahman	0	4 (100%)	4 (100%)
Brown swiss	3(7,5%)	37(92,5%)	40 (100%)
F1 Holstein	2(4,88%)	39(95,12%)	41 (100%)
Gyr	0	48(100%)	48 (100%)
Gyr/Brown swiss	9(10,84%)	74(89,16%)	83 (100%)
Gyr/Holstein	6(6,1%)	93(93,9%)	99 (100%)
Mestizo	4 (7,84%)	47(92,16%)	51(100%)

En el 2019, Salamanca Carreño et al. (2019) encontraron una mayor prevalencia de *Babesia spp.* en los cruces de Simental x Cebu (12,5%) seguida de la Mestiza (17,9%) siendo la de menor prevalencia la Cebu (2,55%). Para Montenegro Tavera (2022) que analizó la presencia de la enfermedad en relación a las razas encontró que la raza Angus mostró ser un factor de protección para los hemoparásitos, específicamente para *Babesia spp.*, y la raza Brown Swiss un factor de riesgo, de igual manera Restrepo Cavielles & Sierra Orejarena (2021), encontraron que la raza pardo o Brown swiss en Colombia evidenció un comportamiento asociado a la presencia de los hemoparásitos. Al igual que muchos autores, Calderón et al. (2016) opinan que aquellas razas dedicadas a la explotación de leche y sus cruces pueden presentar mayor susceptibilidad a los hemoparásitos, y esto también podría ser por los genes que los vuelven vulnerables a las garrapatas, vectores y parásitos (Restrepo Cavielles & Sierra Orejarena, 2021). Al parecer lo anteriormente mencionado respalda los resultados obtenidos en este trabajo, dado que Cuñumbuqui se caracteriza por ser una zona

de producción láctea, la mayor cantidad de animales muestreados corresponden a animales con genes de *Bos taurus* y son los que han presentado una mayor prevalencia en el presente estudio. Quedaría aún por realizar una identificación del tipo de *Babesia* mediante técnicas de laboratorio más sofisticadas como el PCR y porque no, la presencia de la garrapata y los hemoparásitos en general.

## CONCLUSIONES

La prevalencia registrada para *Babesia spp.*, fue de  $6,6 \pm 0,01297$  en 12 localidades muestreadas del distrito de Cuñumbuqui, existe una dependencia entre la edad del animal y la presencia de la *Babesia spp.* siendo esta estadísticamente significativa ( $P < 0,05$ ), además en el presente trabajo las vacas presentaron mayor prevalencia (6,01%), seguida de los terneros (0,55%), las otras categorías no presentaron prevalencia, evaluando la procedencia del animal se observó que no existe significancia estadística entre esta última y la enfermedad ( $P > 0,05$ ) asimismo, no existe dependencia entre el sexo y la presencia de *Babesia spp.*, ya que estadísticamente el *p-valor* salió superior a 0,05; según la raza del animal tampoco existe una dependencia con respecto a la *Babesia spp.*, sin embargo, los cruces Gyr x Brown Swiss (2,45%) y Gyr x Holstein (1,64%) fueron los que más infección presentaron.

Asimismo, este presente trabajo al ser la primera investigación en el distrito de Cuñumbuqui, la región San Martín, nos muestra que si existe la presencia del hemoparásito ya que sirve de aporte para los productores, estudiantes, entidades de vigilancia epidemiológica, para tomar medidas de prevención, zonificación y diagnóstico, referencia en futuras investigaciones. Recomendamos seguir realizando más estudios con respecto a la *Babesia spp.*, y otros hemoparásitos transmitidos por la picadura de garrapatas, así también hacer una identificación específica mediante técnicas moleculares de la *Babesia spp.* Realizar análisis del impacto económico que tiene la presencia de *Babesia spp.* y otros parásitos en la ganadería de nuestra región.

## FINANCIAMIENTO

Investigación financiada por la Universidad Nacional de San Martín a través del Concurso de Tesis a Nivel de Pregrado con Resolución N° 729-2019-UNSM/CU-R.

## CONFLICTO DE INTERESES

No existe ningún tipo de conflicto de interés relacionado con la materia del trabajo.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, supervisión, validación, redacción - borrador original, redacción - revisión y edición: Reategui-Valles, M. & López-Flores, A. M.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alejandro Bavera, G. (2018). *Sitio Argentino de Producción Animal*. Sitio Argentino de Producción Animal. <https://www.produccion-animal.com.ar/>
- Avalos Lazo, P. V. (2013). *Prevalencia de anaplasmosis y piroplasmosis en el ganado bovino lechero en el anexo el Castillo de la Provincia de Castillas Departamento de Arequipa 2012* [Universidad Católica de Santa María]. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12920/3731/68.0667.VZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Barros, S. L., Madruga, C. R., Araújo, F. R., Menk, C. F., Almeida, M. A. O. de, Melo, E. P., & Kessler, R. H.

- (2005). Serological survey of *Babesia bovis*, *Babesia bigemina*, and *Anaplasma marginale* antibodies in cattle from the semi-arid region of the state of Bahia, Brazil, by enzyme-linked immunosorbent assays. *Memórias Do Instituto Oswaldo Cruz*, 100(6), 513–517. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762005000600003>
- Betancourt Echeverry, J. A. (1996). *Epidemiología y control de hemoparásitos de bovinos*. Compendio-Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria.
- Blanco Martínez, R., Cardona Álvarez, J., & Vargas Vilorio, M. (2015). Prevalencia de parásitos hematópicos endoglobulares en bovinos gyr puros en Córdoba, Colombia. *Revista de Medicina Veterinaria*, 31, 67. <https://doi.org/10.19052/mv.3710>
- Calderón, A., Martínez, N., & Iguarán, H. (2016). Frecuencia de hematozoarios en bovinos de una región del caribe colombiano. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 19(1). <https://doi.org/10.31910/rudca.v19.n1.2016.118>
- Carrique, J. J., Morales, G. J., & Edelsten, M. (2000). Endemic Instability for Babesiosis and Anaplasmosis in Cattle in the Bolivian Chaco. *The Veterinary Journal*, 160(2), 162–164. <https://doi.org/10.1053/tvjl.2000.0489>
- Figueroa Millán, J. V., Alvarez Martínez, J. A., García Tapia, D., & Vega y Murguía, C. A. (2004). Babesiosis bovina: características relevantes de la respuesta inmune. *Ciencia Veterinaria*, 9, 105–122. <https://biblat.unam.mx/es/revista/ciencia-veterinaria/articulo/babesiosis-bovina-caracteristicas-relevantes-de-la-respuesta-inmune>
- González, J. R., & Meléndez, R. D. (2007). Seroprevalencia de la tripanosomosis y anaplasmosis bovina en el municipio Juan José Mora del Estado Carabobo Venezuela: mediante la técnica de Elisa / Seroprevalence of bovine trypanosomosis and anaplasmosis: by Elisa at Juan José Mora municipality Cara. *Rev. Cient. (Maracaibo)*, 17(5), 449–455. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-548551>
- González Obando, J., Holguín Rocha, A. F., & Tobón Castaño, A. (2020). Diagnóstico de *Babesia bovis* (Babesiidae) y *Babesia bigemina* (Babesiidae) en garrapatas recolectadas en los municipios Turbo y Necoclí (Antioquia) en 2014. *Actualidades Biológicas*, 41(111), 1–7. <https://doi.org/10.17533/udea.acbi.v41n111a05>
- Homer, M. J., Aguilar-Delfin, I., Telford, S. R., Krause, P. J., & Persing, D. H. (2000). Babesiosis. *Clinical Microbiology Reviews*, 13(3), 451–469. <https://doi.org/10.1128/CMR.13.3.451-469.2000>
- INEI. (2012). *Resultados Definitivos del IV CENAGRO*. <http://proyectos.inei.gob.pe/web/documentospublicos/resultadosfinalesivcenagro.pdf>
- Jaillita Vicente, D. D. (2015). *Prevalencia de babesiosis bovina en los distritos de Candarave, Quilahuani y Cairani del departamento de Tacna* [Universidad Nacional Jorge Basadre]. <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/1794>
- Mercado, A., Loza Murguía, M., Aliaga, R., & Cahuana, J. (2011). Frecuencia de *Anaplasma marginale* (Theiler 1910) y *Babesia* sp en bovino mestizo Cebú, en el Municipio de Ixiamas provincia Abel Iturralde Departamento de La Paz, Bolivia. *Journal of the Selva Andina Research Society*, 2(2), 13–23. <https://biblat.unam.mx/hevila/Journaloftheselvaandinaresearchsociety/2011/vol2/no2/2.pdf>
- Montenegro Tavera, J. V. (2022). *Estudio de prevalencia y factores de riesgo asociados a hemoparásitos en bovinos de Villavicencio, Colombia* [Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales]. <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/4510>
- Panuera, F. (2003). *Prevalencia de Anaplasmosis y Piroplasmosis en ganado lechero en el distrito de Majes*,

- sección B provincia de Caylloma del departamento de Arequipa. Universidad Católica de Santa María.
- Polanco Echeverry, D. N., & Ríos Osorio, L. A. (2016). Aspectos biológicos y ecológicos de las garrapatas duras. *Ciencia & Tecnología Agropecuaria*, 17(1), 81–95.  
[https://doi.org/10.21930/rcta.vol17\\_num1\\_art:463](https://doi.org/10.21930/rcta.vol17_num1_art:463)
- Restrepo Cavieles, A. J., & Sierra Orejarena, L. F. (2021). *Prevalencia de Hemoparásitos Asociados a Factores Medio Ambientales de Fincas Ganaderas del César, Colombia* [Universidad de Santander].  
<https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/5106>
- Ribera Cuéllar, H., Cuéllar, A., Chávez, G., Carrique-Mas, J., & Walker, A. (2009). Estudio sobre babesiosis y anaplasmosis en relación con la carga de garrapatas en terneros lecheros del oriente boliviano. *Veterinaria México OA*, 31(1).  
<https://veterinariamexico.fmvz.unam.mx/index.php/vet/article/view/2>
- Ríos Osorio, L. A., Zapata Salas, R., Reyes Vélez, J., Mejía, J., & Baena Zapata, A. (2010). Estabilidad enzoótica de babesiosis bovina en la región de Puerto Berrío, Colombia. *Rev. Cient. (Maracaibo)*, 20(5). <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/27842>
- Rodríguez-Vivas, R., Cob-Galera, L., & Domínguez-Alpizar, J. (2000). Hemoparásitos en bovinos, caninos y equinos diagnosticados en el laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Yucatan (1984-1999). *Rev Bioméd*, 11(4), 277–282.  
<https://doi.org/10.32776/revbiomed.v11i4.245>
- Rojas Cairampoma, M. (2004). *Nosiparasitosis de los rumiantes domésticos peruanos* (2nd ed.). Martegraf.
- Salamanca Carreño, A., Tamasaukas, R., Giraldo Forero, J., Quintero, A., & Hernandez Rodríguez, M. (2019). Interacción entre factores ambientales raciales sobre prevalencia de hemotrópicos en hembras en Sabanas inundables Araucanas, Colombia. *Rev Científica Fac Cienc Vet*, 28(1), 52–62.  
<https://produccioncientificaluz.org/index.php/cientifica/article/view/29118>
- Spath, A. (1986). Un estudio epidemiológico de babesiosis y anaplasmosis bovina en el Valle de Lerma, provincia de Salta. *Rev. Med. Vet.*, 67, 274–281.
- Suárez Hernández, M., Alonso Castellano, M., Peláez Martínez, R., Sánchez Pérez, B., Bravo González, J., & Sánchez Sibello, A. (1997). Pesquisaje de Babesia en trabajadores agropecuarios y donantes en la provincia de Ciego de Ávila. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 49(2), 130–135.  
<https://pesquisa.bvsalud.org/gim/resource/fr/lil-228075>
- Tamasaukas, R., Agudo-Castellanos, L., Silva-Ravelo, A., Florio-Luis, J., Vintimilla-Tamasaukas, M., & Rivera-Pirela, S. (2009). Hemoparasitosis en ganadería doble propósito venezolana, diagnóstico y control: una revisión. *Agronomía Mesoamericana*, 21(2), 367.  
<https://doi.org/10.15517/am.v21i2.4901>
- Vera Alcívar, J. (2018). *Prevalencia de Piroplasmosis (Babesia bovis) en bovinos de la parroquia Campozano del Cantón Paján* [Universidad Estatal del Sur de Manabí].  
<http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/1286>
- Vizcaino Gertz, O. G. (1996). *Anaplasmosis y babesiosis en bovinos: avances en su diagnóstico, epidemiología y control*. Compendio-Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria.