

Seall Zavala LM, Szwako González A, Pedrozo Prieto RH. Valores de hematocrito y temperatura corporal en bovinos positivos y negativos a *Babesia* spp de dos establecimientos del distrito de General José María Bruguez, Departamento de Presidente Hayes en el año 2021. Rev. Soc. cient. Parag. 2023;28(1):113-125.

<https://doi.org/10.32480/rscp.2023.28.1.113>



Recibido: 14/11/2022. Aceptado: 15/03/2023.

ARTÍCULO ORIGINAL

ORIGINAL ARTICLE

## Valores de hematocrito y temperatura corporal en bovinos positivos y negativos a *Babesia* spp de dos establecimientos del distrito de General José María Bruguez, Departamento de Presidente Hayes en el año 2021

Hematocrit and body temperature values in bovinos positive and negative to *Babesia* spp from two livestock establishments from General Jose Maria Bruguez District, Presidente Hayes Department in the year 2021

Luisa Macarena Seall Zavala<sup>1</sup> , Alexander Szwako González<sup>2</sup> ,  
Raquel Haydée Pedrozo Prieto<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Veterinarias. San Lorenzo, Paraguay.

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Veterinarias, Dirección de Investigación Científica y Tecnológica. San Lorenzo, Paraguay.

Autor correspondiente: [luisaseallz@gmail.com](mailto:luisaseallz@gmail.com)

**Resumen:** El objetivo del presente trabajo fue evaluar los valores de hematocrito y temperatura corporal en bovinos positivos y negativos a *Babesia* spp de dos establecimientos ganaderos. Fueron evaluados 79 animales de la especie bovina, sin distinción de sexo y raza, mayores a 2 años de edad; de los cuales 24 presentaron un diagnóstico positivo a *Babesia* spp por el método de frotis sanguíneo y tinción con Giemsa y 55 presentaron un diagnóstico negativo. Para ello se obtuvieron muestras de sangre, que fueron remitidas refrigeradas en tubos estériles con anticoagulante ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) para la observación de los hemoparásitos y medición del valor hematocrito al laboratorio de Parasitología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Asunción. Obteniéndose los siguientes resultados: las medias del hematocrito se encontraron dentro del intervalo de referencia tanto en positivos como en negativos, no habiendo diferencias significativas al comparar ambos grupos ( $p=0,27$ ), resultando el valor hematocrito mayor en positivos que en negativos. Por su parte, las medias de la temperatura se encontraron sobre el intervalo de referencia tanto en positivos como en



Artículo publicado en acceso abierto bajo Licencia Creative Commons.

negativos, habiendo diferencias significativas al comparar ambos grupos ( $p=0,04$ ), resultando la temperatura mayor en negativos que en positivos.

**Palabras clave:** *Babesia* spp, bovinos, frotis sanguíneo, hematocrito, temperatura corporal.

**Abstract:** The aim of this study was to evaluate the hematocrit and body temperature values of bovines that tested positive and negative to *Babesia* spp from two livestock establishments. For this purpose, the blood of 79 bovines with no distinction of sex or breed, older than 2 years of age was evaluated by the blood smear and Giemsa staining; 24 of which resulted positive to *Babesia* spp and 55 resulted negative. Once the blood samples were obtained, they were sent refrigerated in sterile tubes with anticoagulant EDTA for the hemoparasites observation and hematocrit meditation in the Parasitology laboratory of the Faculty of Veterinary Sciences, from the Universidad Nacional de Asuncion. The following results were obtained: the hematocrit means were found within the reference interval in both positive and negative subjects, with no significant differences being found when comparing both groups ( $p=0,27$ ), with the hematocrit value resulting higher in positives than in negatives. On the other hand, the temperature means were found above the reference interval in both positive and negative subjects, with significant differences being found when comparing both groups ( $p=0,04$ ), with the temperature resulting higher in negatives than in positives.

**Keywords:** *Babesia* spp, bovines, blood smear, hematocrit, body temperature.

## 1. INTRODUCCIÓN

La babesiosis bovina es una infección parasitaria transmitida por garrapatas del género *Rhiphicephalus* (anteriormente *Boophilus*) que causa significativa morbilidad y mortalidad en el ganado bovino. Es la enfermedad transmitida por artrópodos más importante del mundo afectando al 80% de la ganadería a nivel mundial. Las especies más prevalentes, *Babesia bovis* y *B. bigemina*, se encuentran en las regiones tropicales y subtropicales<sup>(1)</sup>.

*Babesia bigemina* presenta una distribución más amplia, pero *B. bovis* en general es más patógena que *B. bigemina* o que *B. divergens*. Las infecciones por *Babesia bovis* se caracterizan por fiebre alta, ataxia, anorexia, shock circulatorio general y, a veces, también signos nerviosos como resultado del secuestro de eritrocitos infectados en capilares cerebrales. Puede aparecer

anemia y hemoglobinuria en una fase más avanzada de la enfermedad. En las infecciones por *B. bigemina*, los signos más importantes consisten en fiebre, hemoglobinuria y anemia. No obstante, en esta infección no se produce secuestro intravascular de eritrocitos infectados<sup>(2)</sup>.

Teniendo en cuenta que Paraguay es un país que depende mayoritariamente del sector agro ganadero para su desarrollo y economía, la cría de animales indefectiblemente ocupa un lugar importante en nuestro medio. Por lo tanto, esta enfermedad constituye una verdadera problemática para el productor debido a la amplia distribución de sus vectores y las importantes pérdidas económicas que ocasiona, consecuencia de los descensos en la producción, abortos, decomisos, muertes, gastos en medicamentos, gastos profesionales entre otros. Se debe de considerar además, que para erradicar esta enfermedad es necesario realizar una lucha conjunta, sistemática y estratégica, lo cual a su vez implica costos y un esfuerzo colectivo y sostenido por parte de todos los productores.

Esta enfermedad también cobra relevancia por el desarrollo en los últimos años de garrapatas “resistentes”. El uso inadecuado de antiparasitarios para combatir a las garrapatas generó con el tiempo resistencia a los mismos, además de consecuencias severas como residuos en carne y leche, limitando así también su comercialización. En los últimos tiempos, un conjunto de variables aceleró el fenómeno de resistencia a los antiparasitarios por parte de las garrapatas. Esta situación compromete seriamente la rentabilidad y sustentabilidad del sistema, debido a que la disponibilidad futura de nuevos productos para combatirlos se encuentra comprometida por los altos costos de investigación, desarrollo y validación<sup>(3)</sup>.

El objetivo del presente trabajo consistió en evaluar los valores hematocrito y temperatura corporal en bovinos positivos y negativos a *Babesia* spp de dos establecimientos ganaderos del distrito General José María Bruguez, Departamento de Presidente Hayes en el año 2021.

## 2. MATERIALES Y MÉTODO

Las muestras provinieron de 2 establecimientos ganaderos del distrito General José María Bruguez, décimo quinto Departamento de Presidente Hayes, Bajo Chaco, Paraguay, km 48 y 60 de la ruta XII Vicepresidente Sánchez. La temperatura media anual del distrito es de 26°C, mientras que la precipitación total anual depende fundamentalmente de las lluvias del verano, el cual normalmente es lluvioso y por el contrario, el invierno es seco.

Se seleccionaron bovinos sin distinción de sexo y raza, mayores a 2 años de edad con y sin diagnóstico clínico y laboratorial de babesiosis, en el mes de diciembre del año 2021.

Del total de 79 bovinos muestreados, se obtuvieron mediciones de temperatura corporal así como muestras de sangre obtenidas mediante punción de la vena coccígea. Las mismas fueron colectadas en tubos con anticoagulante EDTA para luego ser transportadas dentro de las 24 h al laboratorio en forma refrigerada.

Las muestras de sangre fueron procesadas en el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Asunción, donde fueron analizadas mediante la prueba de medición del micro hematocrito y la identificación de los parásitos en frotis de sangre teñidos con coloración de Giemsa.

Para la interpretación de resultados se tuvieron en cuenta los resultados de la prueba laboratorial proporcionada por el Departamento de Parasitología de la Facultad de Ciencias Veterinarias, donde se observaron hemoparásitos que morfológicamente correspondían a *Babesia* spp, con estructuras de forma piriforme y núcleo central. Por su parte, para la medición del micro hematocrito se llenaron tubos capilares lisos con sangre de los animales, para posteriormente sellarlos y llevarlos a una microcentrífuga a una velocidad de 15.000 rpm, por un periodo de 5 minutos<sup>(4)</sup>.

Los valores de hematocrito fueron medidos en porcentaje (%), mientras que los valores de temperatura corporal fueron medidos con la unidad de medida Celsius (°C). Para el hematocrito, se consideró como valor normal (dentro del IR) un porcentaje de 28-38%<sup>(5)</sup>, mientras que la temperatura corporal se consideró dentro del IR cuando la misma fue de entre 38 a 39° C<sup>(6)</sup>.

Se determinó media y desviación estándar de las variables en los negativos y positivos. Como las variables se analizaron en dos grupos para su análisis estadístico se utilizó el Test de Student mediante el paquete estadístico Infostat.

Para ambas variables se consideró diferencias estadísticamente significativas cuando  $p < 0,05$  (Nivel de confianza del 95%).

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente trabajo de investigación se evaluaron un total de 79 bovinos: 24 animales con diagnóstico positivo a *Babesia* spp por el método de frotis

sanguíneo y tinción Giemsa y 55 animales con diagnóstico negativo a *Babesia* spp.

Los valores promedios de hematocrito y temperatura corporal se presentan en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Valores promedio del hematocrito y temperatura corporal en bovinos positivos y negativos a *Babesia* spp. por microscopía óptica. General José María Bruguez año 2021

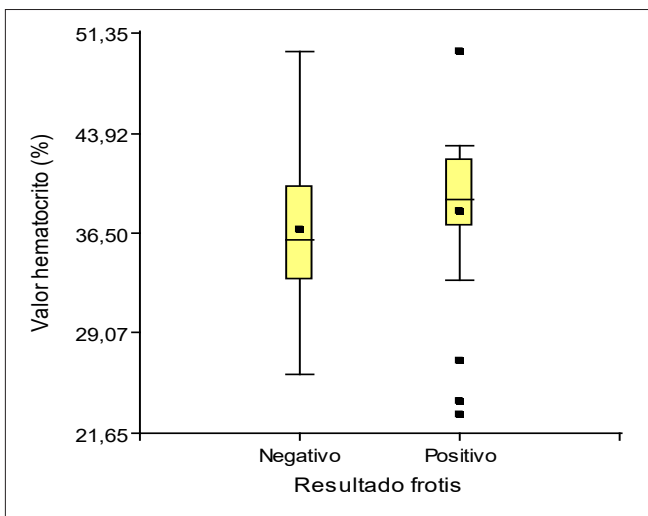
	Hematocrito (%)	Temperatura (°C)
<b>Intervalo de referencia</b>	28-38	38-39
<b>Positivos</b>	38± 6,11	39,4 ± 0,51
<b>Negativos</b>	37 ± 4,64	39,7 ± 0,60
<b>T de Student</b>	1,10	2,05
<b>P</b>	0,27	0,04

Las medias del hematocrito se encontraron dentro del intervalo de referencia (IR) tanto en positivos como en negativos, no habiendo diferencias significativas al comparar ambos grupos ( $p= 0,27$ ), siendo el hematocrito mayor en positivos que en negativos.

Las medias de la temperatura, por su parte, se encontraron sobre el intervalo de referencia (IR) tanto en positivos como en negativos, habiendo diferencias significativas al comparar ambos grupos ( $p=0,04$ ), siendo la temperatura mayor en negativos que en positivos.

Del total de muestras positivas a *Babesia* spp, 3 de las mismas (12.5%) presentaron un valor de hematocrito por debajo del IR (menos de 28-38%), 18 de las mismas (75%) presentaron un valor de hematocrito por encima del IR (más de 28-38%) y 3 muestras (12,5%) presentaron un valor de hematocrito dentro del IR (28-38%).

Por su parte, 40 de los bovinos negativos a *Babesia* spp (73%) registraron un valor de hematocrito dentro del IR (28-38%), 14 individuos (25%) presentaron un valor de hematocrito por encima del IR (más de 28-38%) y 1 animal (2%) presentó un valor de hematocrito por debajo del IR (menos de 28-38%).



**Figura 1.** Distribución de los valores de hematocrito en bovinos positivos y negativos a *Babesia* spp. General José María Bruguez año 2021.

El valor de hematocrito por encima del IR obtenido en el 41% de la población muestreada podría atribuirse a las largas horas de arreo y de espera en el corral de los animales, que en conjunto a las temperaturas extremadamente altas al momento del sangrado y durante la movilización del ganado desde los potreros, propias del mes donde se realizó dicho trabajo de campo, conllevaron a una policitemia relativa, producto de la deshidratación que sufrieron los animales previo al estudio, dando una errónea interpretación de una excesiva cantidad de glóbulos rojos o elevado hematocrito.

Este resultado coincide con los de un estudio realizado conjuntamente por la Universidad de Zaragoza, España y por la Universidad degli Studi di Messina, Italia, donde se encontró que el hematocrito aumentó significativamente en bovinos ( $p \leq 0.01$ ) por efecto de un transporte de larga duración, indicando cierta deshidratación de los animales por efecto del viaje. Así, el valor hematocrito antes de realizar el transporte fue de  $36.70 \pm 1.38$ , mientras que al final del mismo, el hematocrito aumentó a  $45.25 \pm 1.36^{(7)}$ .

Por su parte, la baja proporción de individuos positivos con valor de hematocrito por debajo del IR podría explicarse por una serie de teorías: en primer lugar, debido a la conformación de los planteles de los establecimientos en donde fue realizado el presente trabajo de campo, los cuales estaban constituidos mayoritariamente por animales criados en una zona endémica donde predomina la enfermedad como la es la del Bajo Chaco.

Es así como los frecuentes contactos con el parásito a lo largo de los años contribuyen a la formación de una población resistente (con desarrollo de anticuerpos), conllevando a un mantenimiento bajo de infección. Por consiguiente, en estas situaciones, solo se presenta la enfermedad cuando se rompe el equilibrio parásito-hospedador por causas externas al binomio, o cuando penetren en esas zonas hospedadores receptivos, procedentes de otras donde no han tenido contacto anterior con *Babesia* spp<sup>(8)</sup>.

Esta afirmación también coincide con los resultados de un estudio de dinámica de anticuerpos e incidencia de *Babesia bigemina* realizado en la Universidad de Venezuela, donde se muestrearon un total de 35 becerras y se concluyó que si bien la totalidad de las mismas presentaron títulos de anticuerpos frente a *Babesia* spp., éstas registraron valores de hematocrito dentro de las cifras normales debido a la ausencia de signos clínicos por parte de los animales<sup>(9)</sup>.

De igual forma, en estos establecimientos, según lo explicado por los propietarios de los mismos, hay un mínimo movimiento de compra de animales, así también nulos movimientos para fines de engorde o recría, tratándose de establecimientos de ciclo completo, donde se repone el plantel con la propia genética del establecimiento, contribuyendo al mantenimiento de animales resistentes, evitando así la introducción de animales nuevos y susceptibles.

Esta teoría concuerda con lo citado por Quiroz<sup>(10)</sup>, donde se considera como factor epizootológico a los movimientos de ganado que se realizan en una zona. La compra-venta, el movimiento para fines de engorde, recría, etc., favorecen las posibilidades de infección de los animales susceptibles por una parte y las recaídas por otra de los animales portadores, sin dejar de considerar además la posibilidad de reinfección con cepas heterólogas en animales pre inmunizados.

Otra explicación también podría relacionarse a la raza que predominó entre los positivos, donde si bien este estudio fue realizado sin distinción de la misma, la totalidad de los individuos positivos perteneció a la raza Brahman, una conocida raza cebuúna que se destaca por tener un grado definitivo de resistencia a las especies de *Babesia* y a las garrapatas vectores en comparación a la mayor susceptibilidad que presentan las razas europeas.

Esta explicación también coincide con la de un estudio realizado en la Universidad de Costa Rica, donde se comparó la incidencia de garrapatas entre bovinos de raza Brahman y de raza Simbrah mediante el conteo de las mismas 3 veces al día, donde se encontró que los animales Simbrah poseían 5 veces

más garrapatas que los animales de la raza Brahman, hallándose diferencias estadísticamente significativas. Con ello, los autores evidenciaron una mayor resistencia de los animales cebuínos (*Bos indicus*) a las infestaciones de garrapatas, explicados principalmente por el desarrollo de mecanismos que posee esta raza para reducir la capacidad de colonización por parte del parásito en etapas tempranas de su ciclo de vida, así como por la coloración de su pelaje<sup>(11)</sup>.

Asimismo, las buenas condiciones nutricionales en las que se encontraban los animales y el buen manejo sanitario de ambos establecimientos, donde las desparasitaciones eran frecuentes y se proveía de recursos forrajeros durante la crisis invernal, son factores que también pueden explicar la alta resistencia y escasa susceptibilidad a los efectos del parásito, ya que la mala nutrición y otras enfermedades concomitantes pueden muchas veces provocar que el estado de portador se vea superado por factores estresantes y la susceptibilidad de los individuos se vea aumentada<sup>(6)</sup>.

De igual forma, es también importante destacar que los animales fueron muestreados en pleno periodo de servicio de primavera, con una población predominantemente constituida por hembras, donde la ausencia de procesos fisiológicos estresantes como el parto y la lactación contribuyen de igual forma al mantenimiento de un sistema inmunológico no comprometido y por consiguiente al mantenimiento de un estado poco susceptible a la enfermedad.

Este factor nuevamente coincide con lo expresado por Quiroz<sup>(10)</sup>, donde se menciona que el sexo del bovino está ligado a un estado fisiológico productivo. Es así como el estrés del parto reduce las defensas del organismo, facilitando la infección o recaída de babesiosis, y las vacas en producción láctea tienen mayor número de garrapatas que las secas.

Esto último también se evidenció con los resultados de otro estudio presentado por Jacho<sup>(12)</sup>, donde se estudió la dinámica poblacional de la garrapata *Boophilus microplus* en ganado bovino lechero. En la misma, se registró una mayor infestación en vacas en producción láctea, con un total de 1792 garrapatas contabilizadas en los animales, en comparación con las vacas secas, que contaron con un total de 1498 garrapatas.

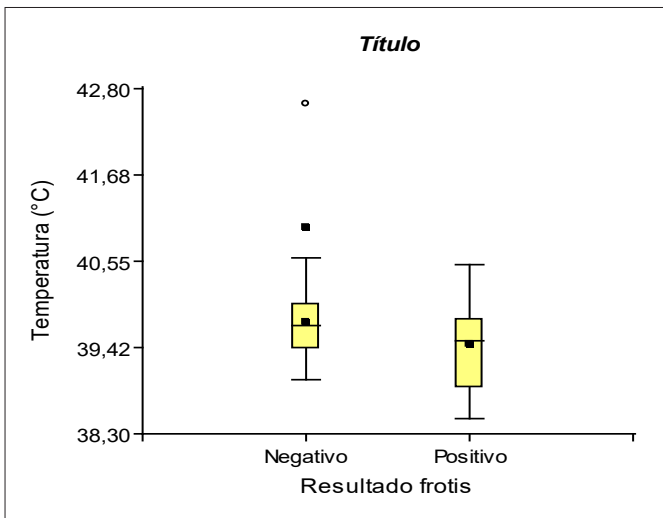
Por último, otro factor que pudo haber influenciado este resultado es el comportamiento climático que se presentó en el año de la realización de la presente investigación, un año que se caracterizó por una marcada ausencia de lluvias y elevadas temperaturas, así como por importantes incendios registrados en la región, debido a la relación directa que existe entre la



temperatura y la humedad con la cantidad de garrapatas existentes en el medio ambiente.

De acuerdo al INIFAP <sup>(13)</sup>, el fuego afecta directamente a la población de garrapatas por la exposición que sufren las hembras adultas y los huevos a las altas temperaturas, e indirectamente por la destrucción de la capa de vegetación que les sirve de abrigo.

Fue llamativo durante el muestreo la escasa cantidad de garrapatas encontradas en los animales, a pesar de que, en años anteriores de acuerdo a los propietarios, las mismas abundaban a esa altura del año, evidenciando una posible influencia climática, ya que la menor cantidad de garrapatas dadas las adversas condiciones climáticas podría directamente relacionarse a una menor parasitemia en los animales, y por ende a una afectación menor.



**Figura 2.** Distribución de los valores de temperatura en bovinos positivos y negativos a *Babesia* spp. General José María Bruguez año 2021.

Por otra parte, de los 24 animales positivos, 6 animales (25%) presentaron temperatura dentro del IR (38-39°C), y 18 animales (75%) registraron una temperatura considerada como fuera del IR (>38-39°C). Por su parte, de los 55 animales negativos a *Babesia* spp, 53 de ellos (96%) presentaron una temperatura considerada fuera del IR (>38-39°C) y solo 2 animales (4%) presentaron una temperatura dentro del IR (38-39°C).

Sin embargo, se debe tomar en consideración que una importante diferencia

en temperatura ambiental se registró en los dos días donde se realizó el trabajo de campo. Por un lado, la temperatura en el día que fueron muestreados los animales que dieron resultado negativo fue de 38 a 41°C, con un ambiente cálido y una humedad elevada (66%). Esto, en adición al estrés que supone la entrada de los animales al brete, el arreo y el hacinamiento de los mismos en el corral, son importantes factores que pudieron haber desencadenado la elevación de la temperatura corporal, explicando el por qué la misma se encontraba elevada en los animales que resultaron negativos.

Por su parte, los animales que resultaron positivos a *Babesia* spp provinieron del segundo establecimiento, donde se registró una temperatura ambiental de 34°C, con una humedad del 44%, lo cual podría explicar el por qué la temperatura promedio de los individuos positivos resultó ligeramente menor a la de los negativos.

Este resultado también coincide con los de un estudio realizado en Perú, donde se encontró que la temperatura corporal fue significativamente diferente ( $p < 0.05$ ) entre el horario de la mañana con el horario de la tarde, tanto en vacas Nelore como en vacas cruzadas. Así, el valor de la temperatura corporal en horario de la mañana (sin estrés térmico) fue de  $37.18 \pm 0.72$  para las vacas cruzadas y  $37.61 \pm 0.25$  para las vacas Nelore, mientras que en el horario de la tarde (con estrés térmico) la misma fue de  $39.1 \pm 0.22$  para las vacas cruzadas y  $38.83 \pm 0.46$  para las vacas Nelore<sup>(14)</sup>.

#### 4. CONCLUSIONES

Las medias del hematocrito se encontraron dentro del intervalo de referencia (IR) tanto en positivos como en negativos, no habiendo diferencias significativas al comparar ambos grupos ( $p = 0,27$ ), siendo el hematocrito mayor en positivos que en negativos.

Las medias de la temperatura, por su parte, se encontraron sobre el intervalo de referencia (IR) tanto en positivos como en negativos, habiendo diferencias significativas al comparar ambos grupos ( $p = 0,04$ ), siendo la temperatura mayor en negativos que en positivos.

Se recomienda realizar este estudio comparativamente con bovinos positivos y negativos a *Babesia* spp de raza cebuúna, así como en positivos y negativos pertenecientes a razas europeas.

También se sugiere tomar una mayor cantidad de muestras de manera a generar más información con respecto a los valores de hematocrito y

temperatura corporal afectados, así como realizar la toma de muestras en días con temperatura ambiental similar o en meses con temperatura menos elevada, de manera a que esta no influya de manera significativa en la temperatura corporal de los animales.

Se aconseja también acompañar la medición del valor hematocrito conjuntamente con la del valor de proteína total de manera a descartar una hemoconcentración, así como también descartar la presencia de otros hemoparásitos. De igual forma se aconseja realizar el diagnóstico de *Babesia* spp por medio de un método más sensible, como la prueba de PCR.

### **CONTRIBUCIÓN DE AUTORES**

LS: Redacción y ejecución del protocolo. Recolección de datos. Procesamiento y análisis de datos. Redacción del manuscrito. Revisión bibliográfica. AS: Redacción del protocolo. Redacción del manuscrito. RP: Redacción del protocolo. Procesamiento y análisis de datos. Redacción del manuscrito.

### **CONFLICTO DE INTERÉS**

Los autores declaran no tener conflicto de intereses con respecto al presente artículo.

### **FUENTE DE FINANCIAMIENTO**

El trabajo fue autofinanciado.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Instituto de Cooperación Internacional en Biología Animal (IICAB). Babesiosis bovina. [Internet]. Estados Unidos: IICAB. 2008. 6 p. Disponible en: [https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/babesiosis\\_bovina.pdf](https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/babesiosis_bovina.pdf)
2. Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). Babesiosis bovina [Internet]. Estados Unidos: OIE. 2021. 18 p. Disponible en: [https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health\\_standards/tahm/3.04.02\\_Babesiosis%20bovina.pdf](https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.04.02_Babesiosis%20bovina.pdf)
3. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Las garrapatas del ganado bovino y los agentes de enfermedad que transmiten en escenarios epidemiológicos de cambio climático. [Internet]. San José, Costa Rica: IICA. 2016. 98 p. Disponible en: <http://repiica.iica.int/docs/>

B4212e/B4212e.pdf

4. Jiménez Jiménez PI. Determinación del nivel de parasitemia de *Babesia* spp. en bovinos de un campo comunal en la ciudad de Quyyquyho y su asociación con el hematocrito y temperatura corporal. Tesis de grado. Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Veterinarias, San Lorenzo. 2016.
5. Wittwer Menge F. Manual de patología clínica veterinaria. 2a ed. Valdivia: Imprenta América; 2012.
6. Smith BP. Medicina interna de grandes animales. 4a ed. Barcelona: Elsevier; 2010
7. Villaroel M, Chacón G, García-Belenguer S, Sañudo L, Olleta JL, Liotta L, Chiofalo V, Chiofalo B, Nani Costa L. Efecto del transporte de larga duración sobre el bienestar animal y la calidad de carne de bovino tipo añojo. ITEA [Internet]. 2003 [citado 03 jul. 2021]; 24(1):82-84. Disponible en: [https://www.aida-itea.org/aida-itea/files/jornadas/2003/comunicaciones/2003\\_CdP\\_26.pdf](https://www.aida-itea.org/aida-itea/files/jornadas/2003/comunicaciones/2003_CdP_26.pdf)
8. Cordero Del Campillo M, Rojo Vázquez FA. Parasitología veterinaria. Barcelona: McGraw-Hill-Interamericana; 1999.
9. Rodríguez-Peraza JL, Forlano-Riera MD, Meléndez RD. Dinámica de anticuerpos e incidencia de *Babesia bigemina* en becerras en una unidad de producción en el municipio crespo del estado Lara, Venezuela. Revista Científica [Internet]. 2016 [citado 03 jul. 2021]; 16(3):136-141. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95946430003>
10. Quiroz Romero H. Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos. Ciudad de México: Limusa; 2017
11. López-Herrera M, Briceño-Arguedas E. Comparación de dos grupos raciales de bovinos en cuanto a la incidencia de garrapatas (Acari: Ixodidae) y tórsalos (Díptera: Oestridae). Nutrición Animal Tropical [Internet]. 2014 [citado 02 jul. 2021]; 8(2):1-9. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/nutrianimal/article/view/16234/15717>
12. Jacho Merino MG. Dinámica poblacional de la garrapata *Rhiphicephalus*

(*Boophilus*) *microplus* en ganado bovino lechero en el cantón San Miguel de los Bancos. [Tesis de grado]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2015. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6770/1/T-UCE-0014-034.pdf>

13. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). La Garrapata *Boophilus microplus* y su manejo en la planicie huasteca [Internet]. México: INIFAP; 2007. 15p. Disponible en: <http://www.incap.int/mesocaribefoods/dmdocuments/tablacalimentos.pdf>
14. Unchupaico I, Bazán L, Quispe C, Ancco E. Temperatura ambiental y su efecto sobre parámetros fisiológicos en vacas Nelore y cruces bajo condiciones del trópico peruano. RIVEP [Internet]. 2020 [citado 02 jul. 2021];31(1): e17549. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/17549>