

Seroprevalencia de babesiosis bovina en la hacienda Vegas de la Clara, Gómez Plata (Antioquia), 2008

Richard Zapata Salas¹ / Natasha Lara Ramírez² / Armando Baena Zapata³ / Julián Reyes Vélez⁴ / Leonardo Alberto Ríos Osorio⁵

Resumen

La babesiosis es una enfermedad del ganado bovino transmitida por la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* y causada por los parásitos protozoarios *Babesia bovis* y *B. bigemina*. Una zona se considera epizootiológicamente estable frente a *Babesia* spp, cuando el 75% de los bovinos entre las edades de 3 a 9 meses son serorreactivos (IgG) frente a *Babesia bovis* y *Babesia bigemina* y no hay evidencia de signos clínicos. El objetivo de esta investigación fue determinar la seroprevalencia de *Babesia bovis* y *Babesia bigemina* en el ganado bovino de la hacienda Vegas de la Clara (Universidad de Antioquia, Gómez Plata, Antioquia), por medio de inmunofluorescencia indirecta. Se diseñó un estudio descriptivo prospectivo con análisis de corte transversal. Fue evaluada toda la población bovina de la hacienda Vegas de la Clara (n = 118). Las muestras fueron evaluadas por inmunofluorescencia indirecta para la detección de anticuerpos tipo IgG específicos contra *Babesia bovis* y *B. bigemina*. La serorreactividad obtenida en los bovinos evaluados, para al menos una especie de *Babesia* fue del 89,8%, para *Babesia bovis* del 83,8%, mientras que para *B. bigemina* del 61%. Se obtuvo una relación estadísticamente significativa entre la serorreactividad para *B. bigemina* y la frecuencia del tratamiento garrapaticida. La serorreactividad indica estabilidad enzoótica en el hato para *B. bovis*, mientras que para *B. bigemina* se encontró que la frecuencia del tratamiento garrapaticida interrumpe su ciclo de transmisión.

Palabras clave: babesiosis, inmunofluorescencia indirecta, garrapatas, acaricidas.

- 1 Microbiólogo y bioanalista. Estudiante de Maestría en Microbiología y Bioanálisis de la Universidad de Antioquia. Integrante Grupo de Investigación en Microbiología Veterinaria. ✉ microbiolorich@gmail.com.
- 2 Microbióloga y bioanalista de la Universidad de Antioquia. ✉ gatasha19@yahoo.es.
- 3 Ingeniero Industrial. MSc en Estadística. Profesor Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia. ✉ arbaza@gmail.com.
- 4 Médico Veterinario. MSc en Salud Pública. Profesor, Facultad de Ciencias Agrarias. Integrante Grupo de Investigación en Microbiología Veterinaria. ✉ revelez79@gmail.com.
- 5 Bacteriólogo y Laboratorista Clínico. Especialista en Ciencias Básicas Biomédicas. Doctor en Sostenibilidad. Profesor Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia. Integrante Grupo de Investigación en Microbiología Veterinaria. ✉ mleonardo@udea.edu.co.

Seroprevalence of Bovine Babesiosis at the Vegas De La Clara Farm, Gómez Plata (Antioquia), 2008

Abstract

Babesiosis is a cattle disease transmitted by *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* ticks and caused by protozoan parasites *Babesia bovis* and *Babesia bigemina*. An area is considered as epizootiologically stable to *Babesia* spp when 75% of the cattle between the ages of 3 to 9 months are seroreactive (IgG) against *Babesia bovis* and *Babesia bigemina*, and there is no clinical evidence. The purpose of this study was to determine the seroprevalence of *Babesia bovis* and *Babesia bigemina* in cattle at the Vegas de la Clara Farm (Antioquia University, Gómez Plata, Antioquia) through indirect immunofluorescence. A prospective descriptive study with cross-sectional analysis was designed and the entire bovine population of the Clara Vegas Farm (n = 118) was evaluated. All samples were evaluated through indirect immunofluorescence in order to detect specific IgG antibodies against *B. bovis* and *B. bigemina*. The seroreactivity obtained in the evaluated bovines for at least one species of *Babesia* was of 89.8%, of 83.8% for *Babesia bovis* and of 61% for *B. bigemina*. A statistically significant relationship was obtained between the seroreactivity for *B. bigemina* and the frequency

of acaricide treatment. Seroreactivity indicates enzootic stability in the herd for *B. bovis*, whereas for *B. bigemina* it was found that the frequency of acaricide treatment interrupts its transmission cycle.

Key words: babesiosis, indirect immunofluorescence, ticks, acaricides.

INTRODUCCIÓN

La babesiosis bovina es una enfermedad hemoparasitaria causada por los protozoos intraeritrocíticos *Babesia bovis* y *Babesia bigemina* (Kim et ál., 2007), los cuales son transmitidos a bovinos *Bos taurus* — *Bos indicus* a través de la mordedura de la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Kim et ál., 2008). Es una enfermedad de gran importancia para los sistemas de producción bovina de América del Sur (Carrique et ál., 2000), lo que causa graves pérdidas económicas (Yokoyama et ál., 2002); se estima que más de 900 millones de cabezas de ganado están en riesgo de contraer la enfermedad (Singh et ál., 2008) y se ha atribuido a la babesiosis bovina pérdidas económicas superiores a los 800 millones de dólares anuales (Betancourt, 1995).

Esta enfermedad, conocida como fiebre de Texas, fiebre de la garrapata o fiebre del agua roja (Cordero del Campillo y Rojo Vásquez, 1999) se presenta con signos clínicos como hemoglobinuria, ictericia, anemia, fiebre, debilidad, apatía, anorexia y deshidratación (Kim et ál., 2008), con variaciones según la especie que parasita a los bovinos, en el caso de infección con *B. bovis* se manifiesta una sintomatología más fuerte pudiéndose presentar abortos, diarrea, atrofia muscular y manifestaciones neurológicas como convulsiones, parálisis y coma, en algunos casos. La infección con *B. bigemina*, suele presentar signos menos severos y la muerte no es común, pero puede ocurrir (Allred, 2007; Jonsson et ál., 2008).

La endemia y la aparición de la enfermedad dependen de interacciones complejas entre el bovino, el vector y el parásito (Jonsson et ál., 2008). La transmisión de *Babesia bovis* y *Babesia bigemina* en una zona está asociada a la presencia de la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, esta transmisibilidad está condicionada por el estadio de desarrollo de la garrapata, la estación del año y los componentes del clima, como son la temperatura, la humedad y la precipitación, además de factores abióticos como son la frecuencia de tratamientos garrapaticidas (Solorio y Rodríguez, 1997a).

En zonas donde existe un equilibrio entre el número de vectores, la tasa de inoculación del parásito y la apropiada respuesta inmune del bovino, se da un proceso de estabilidad enzoótica, que se caracteriza por la inmunidad del hato y la ausencia de signos clínicos (Solorio y Rodríguez, 1997b). Este evento epizootológico sucede cuando las garrapatas en la zona son numerosas y los terneros son expuestos de forma natural a estas, con lo cual se posibilita la transmisión del parásito durante los primeros nueve meses de vida, así durante este periodo los terneros desarrollarán inmunidad contra el parásito y no sufren la enfermedad gracias a los anticuerpos protectores obtenidos por inmunidad pasiva a través del calostro (González et ál., 1989; Jonsson et ál., 2008). Así, a partir de los nueve meses de edad son necesarias las constantes reinfecciones para que el bovino desarrolle una inmunidad adquirida y permanezca una zona como estable enzoóticamente para la babesiosis (Jonsson et ál., 2008).

Las zonas no estables hacen referencia a lugares donde la dinámica de transmisión se ve interrumpida, llevando a brotes epidémicos, lo que conlleva a la disminución en la producción de leche y carne, reducción en la reproducción por alteración en la calidad del semen y la generación de abortos en hembras, postración en animales de trabajo y finalmente, muerte del ganado; adicionalmente, se presenta un incremento en los costos de manejo del sistema de explotación por efecto de tratamientos farmacológicos, atención médico veterinaria y control de vectores (Blood, 2002; Ogden et ál., 2005; Vieira y Sastre, 2007; Jonsson et ál., 2008).

Una zona se determina como estable o inestable para la babesiosis bovina por la medición de anticuerpos tipo IgG específicos para cada una de las especies de *Babesia* en animales entre 3 y 9 meses (Benavides, 1992). Así una zona es considerada epizootiológicamente estable para la babesiosis bovina cuando el 75% o más de los bovinos entre 3 y 9 meses de edad son serorreactivos para *Babesia bovis* y/o *Babesia bigemina* (Vizcaíno, 1983; Quijano, 1996).

En Colombia, el ganado Blanco Orejinegro (BON) es una de las principales razas criollas, gracias a su eficiente productividad, adaptabilidad y resistencia a ectoparásitos, de aquí que en algunas regiones no se les someta a tratamiento contra la infestación por garrapatas. La mezcla genética del BON con otras razas productoras de leche, como el Holstein, han permitido a bovinos enfocados a la producción láctea adaptarse a regiones cálidas características de la cría de ganadería de carne para la producción de leche en sistemas de producción de doble propósito (Hernández et ál., 1976).

Zapata et ál. (2006) evaluaron la prevalencia de hemoparásitos en bovinos BON de la Hacienda Vegas de la Clara utilizando extendidos de sangre

periférica; con esto se encontró una infección por *Babesia* sp., en el 25% de la población evaluada, con lo cual se evidenció la presencia del agente infeccioso en los ovinos estudiados; sin embargo, el análisis del comportamiento de la inmunidad en el hato en respuesta a la infección por *Babesia bovis* y *Babesia bigemina* mostró que el comportamiento en el tiempo de este proceso infeccioso y su nivel enzoótico no se ha valorado hasta el momento.

El propósito de este estudio fue evaluar la seroprevalencia de babesiosis bovina en La Hacienda Vegas de la Clara, Gómez Plata en bovinos de las razas BON y BON X Holstein de diferentes edades.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio y población de estudio

Se diseñó un estudio descriptivo prospectivo con análisis de corte transversal. Se evaluó toda la población bovina de la Hacienda Vegas de la Clara de la Universidad de Antioquia. La población está constituida por 118 bovinos entre los 1 y 169 meses de edad. El estudio se realizó durante septiembre y octubre del 2008, en la Hacienda Vegas de la Clara, ubicada en el corregimiento El Porcecito, del municipio de Gómez Plata, nordeste antioqueño. Este municipio está ubicado a 1080 msnm, latitud norte 60°40' 43", longitud oeste 75°13' 01", con una extensión geográfica de 360 km², de los cuales 352,21 km² corresponde a zona rural. Presenta una temperatura promedio de 25 °C, una humedad relativa del 80% y una precipitación anual promedio de 1800 mm (Facultad de Ciencias Agrarias, 1998).

Recolección de la información

Se utilizó como instrumento para la recolección de datos una encuesta clínico-epizootiológica, en la

que se incluyeron los siguientes datos de los bovinos evaluados: raza, sexo, edad, frecuencia de baños garrapaticidas y signos clínicos identificados por evaluación médico veterinaria.

Para la toma de la muestra sanguínea, se realizó punción en la vena yugular y vena coccígea utilizando aguja tipo vacutainer calibre 21 y tubo seco al vacío de 5 ml. Las muestras en los tubos correspondientes fueron llevadas a un proceso de centrifugación a 3500 rpm por 10 minutos, luego del cual se separó el suero utilizando una pipeta pasteur estéril. Los sueros se depositaron en viales herméticos tapa rosca de 2 ml, que fueron almacenados en congelación a -20 °C, hasta el momento de la ejecución de la prueba serológica. Las muestras fueron evaluadas por la técnica de inmunofluorescencia indirecta (kit comercial Fuller Laboratories, California, USA) BVG-120 de *Babesia bovis* y BIG-120 de *Babesia bigemina* para la detección de anticuerpos tipo IgG específicos. La lectura de las pruebas se realizó con el microscopio de fluorescencia Nikon, con ocular de 10X y objetivo de 45X.

Criterio de positividad

La serorreactividad se estableció como la presencia de reacción de fluorescencia evidente sobre glóbulos rojos parasitados en el título de 1:80 para *B. bigemina* (Fuller Labs, 2008a) y 1:40 para *B. bovis* (Fuller Labs, 2008b), y confrontadas con un control positivo y un control negativo para cada parásito en el mismo título de positividad definido.

Análisis estadístico

Se estimaron las prevalencias de *B. bovis* y *B. bigemina*, así como la distribución de la frecuencia de las características de la muestra. Por medio de mo-

delos de regresión logística, se estimaron razones de disparidad (OR) con sus respectivos valores *p* para evaluar la asociación entre las características y la serorreactividad para *B. bovis* y *B. bigemina*. Para comparar diferencias de la edad entre positivos y negativos para *B. bovis* y *B. bigemina*, se empleó la prueba de Mann-Whitney; intervalos de confianza para diferencia de proporciones fueron estimados para comparar las seroprevalencias de *B. bovis* y *B. bigemina* entre las hembras de 9 o menos meses versus 20 o más meses de edad. Un nivel de significancia de 0,05 fue utilizado en todas las pruebas. Todos los análisis fueron realizados en el paquete estadístico R versión 2.9.1. (R Development Core Team, 2009).

Aspectos éticos

Este trabajo de investigación es clasificado como estudio de riesgo mínimo de acuerdo con la resolución 08430 de 1993 del Ministerio de Salud. Se obtuvo consentimiento informado por parte de los encargados de la hacienda, diseñado bajo la normativa vigente para Colombia para la investigación en salud (Ministerio de Salud, 1993).

RESULTADOS

Se evaluaron 118 bovinos, 96 (81,3%) hembras y 22 (18,6%) machos, distribuidos, según la edad en los siguientes grupos etarios: entre 1 y 9 meses 17 bovinos (16,4%), de 10 a 19 meses, 9 bovinos (8,6%) y mayores de 20 meses, 78 bovinos (75%), con 14 animales sin información. En relación con la raza se evaluaron 80 bovinos (67,8%) de raza BON y 38 (32,2%) de raza BON x Holstein (tabla 1).

Tabla 1. Distribución de las características de la población evaluada

Variable	%	n
Edad (meses) (media)	60,3/	
≤ 9	14,4	17
10-19	7,6	9
≥ 20	66,2	78
Sin información	11,8	14
Sexo		
Hembras	81,4	96
Machos	18,6	22
Raza		
BON	67,8	80
BON x Holstein	32,2	38
Baños garrapaticidas		
Sin baño	67,8	80
Con baño	32,2	38

Con respecto a la frecuencia con que se realizan baños garrapaticidas en la hacienda, se encontró que los bovinos de raza BON (67,8%) no reciben baños y por su parte el resto de la población cruce BON X Holstein (32,2%) recibe baños garrapaticidas con amitraz al 12% cada 37 días (tabla 1).

El porcentaje de serorreactividad para al menos uno de los parásitos (*Babesia bovis* o *Babesia bigemina*) fue de 89,8%, siendo para *Babesia bovis* del 83,8%, y para *Babesia bigemina* del 61%. Se encontró una serorreactividad mixta del 55,1%.

En relación con la positividad por edad, se encontró una serorreactividad para, al menos, uno de los parásitos en el grupo etario de 1 a 9 meses del 76,4%, del 100% en los bovinos de 10 a 19 meses y en los mayores de 20 meses del 89,7%. Se obtuvo que para *Babesia bovis*, los bovinos de 1 a 9 meses presentaron unos valores de serorreactividad del 76,5%, niveles similares a los encontrados en el grupo de bovinos mayores de 20 meses: 80,8%, en los bovinos de 10 a 19 meses se obtuvo un 100% de serorreactivos. Para *Babesia bigemina* la serorreactividad fue del 52,9% y del 59,0%, para los bovinos de 1 a 9 y mayores de 20 meses de edad respectivamente, lo que muestra un comportamiento similar al evidenciado para *B. Bovis*; por su parte, el porcentaje de serorreactivos en el grupo de bovinos de 10 a 20 meses de edad fue mayor (88,9%); este análisis se realizó sobre 104 animales (tabla 2).

Tabla 2. Relaciones bivariadas entre las características de la muestra y la serorreactividad por especie de *Babesia*

Edad en meses (media/sd)	<i>B. bovis</i>				<i>B. bigemina</i>			
	% Pos	% Neg	OR	Valor P†	% Pos	% Neg	OR	Valor P†
	(58/42)	(71/52)			(57/44)	(65/44)		
≤ 9	76,5	23,5	1,00		52,9	47,1	1,00	
10-19	100,0	0,0			88,9	11,1	7,11	0,0927
20≥	80,8	19,2	1,29	0,6886	59,0	41,0	1,28	0,6485
Sexo								
Machos	86,4	13,6	1,00		45,5	54,5	1,00	
Hembras	83,3	16,7	0,79	0,7277	64,6	35,4	2,19	0,1017
Baños garrapaticidas								
Con baño	78,9	21,1	1,00		44,7	55,3	1,00	
Sin baño	86,2	13,8	1,67	0,3165	68,8	31,2	2,72	0,0137

†Regresión logística. ‡ Prueba de Mann-Whitney.

sd: desviación estándar.

La frecuencia de serorreactividad, según el sexo, para al menos una de las babesias en machos, fue del 95,4% y para las hembras fue del 89,5%; se obtuvo en machos un 86,4% de serorreactivos para *Babesia bovis*, y en hembras un 83,3%. Para *Babesia bigemina*, se obtuvo en machos un 45,5% y en hembras un 64,6% de serorreactividad (tabla 2).

El análisis de regresión logística reveló que no existe una relación estadísticamente significativa entre el sexo o la edad con respecto a la serorreactividad para las especies de babesia estudiadas (tabla 2).

La frecuencia con la que el ganado bovino es bañado con amitraz al 12% varía según la raza del bovino. La serorreactividad para *B. bovis* en bovinos que reciben tratamiento contra las garrapatas fue del 78,9% y para los bovinos no tratados fue del 86,2%. Para *B. bigemina*, los bovinos con tratamiento garrapaticida serorreactivos fue del 44,7% y para los bovinos sin tratamiento 68,8% (tabla 2).

Por análisis de regresión logística, no se encontró una relación estadísticamente significativa entre el uso de tratamiento garrapaticida y la serorreactividad para *Babesia bovis*. En el caso de *Babesia bigemina*, se encontró una relación estadísticamente significativa entre el uso del tratamiento con amitraz al 12% y la serorreactividad ($P= 0,0137$), lo que indica que no bañar con este compuesto químico contra garrapatas favorece en el ganado bovino la adquisición de un nivel de serorreactividad frente a *B. bigemina*, cercano al 75%, que es el valor referido como indicador de estabilidad enzoótica cuando es evaluado en bovinos de 3 a 9 meses de edad (tabla 2).

Por análisis de la diferencia de proporciones se estableció que los porcentajes de serorreactividad de *B. bovis* y *B. bigemina* en bovinos menores de 9 meses fueron estadísticamente iguales a los de las

hembras mayores de 20 meses (valores $P=0,6887$ y $P=0,7302$, respectivamente). Estos datos evidencian que en el hato ganadero evaluado el indicador de estabilidad enzoótica, relacionado con la medición de anticuerpos IgG del 75%, en bovinos de 3 a 9 meses, sí es indicativo del nivel de estabilidad de babesiosis, en lo referido a *Babesia bovis*, con datos de anticuerpos del 76,5% en la población de 1-9 meses de edad.

DISCUSIÓN

Según los valores de serorreactividad encontrados se pudo determinar que la Hacienda Vegas de la Clara se encuentra en una zona endémica para la babesiosis bovina. Anteriormente, Zapata et ál. (2006) realizaron un estudio de prevalencia de hemoparásitos en esta hacienda utilizando extendidos de sangre periférica, reportando un porcentaje de infección por *Babesia* spp., del 25%. En zonas cercanas que presentan características climáticas y ecológicas similares, se han realizado estudios como el de Quijano y Molina (1996), quienes aplicaron la técnica de IFI y con la cual encontraron en dos hatos del municipio de Barbosa una prevalencia para *Babesia bigemina* del 52,65 y 52,9%, respectivamente. De igual forma, Mejía et ál. (2001) establecieron en ganado bovino raza BON del corregimiento de San José del Nus una prevalencia del 75,55% para *Babesia* sp.

Los bovinos del grupo etario de 1 a 9 meses (16,4%) presentan una serorreactividad para *Babesia bovis* del 76,5%, valor que se asocia, según el indicador inmunológico, con un hato ganadero estable enzoóticamente para este parásito, teniendo presente la ausencia de signos clínicos de enfermedad en la población bovina; mientras que para *Babesia bigemina* solo se obtuvo una serorreactividad del 52,9%, en el mismo rango de edad, lo que representa para el hato inestabilidad enzoótica, en

relación con esta especie (Vizcaíno, 1983; Quijano y Molina, 1996).

Las hembras y los machos que conforman el grupo etario de mayores de 20 meses (75%) representan la población de bovinos que se encuentran en edad reproductiva. El porcentaje de serorreactividad para *Babesia bovis* en este grupo fue del 80,8%, un nivel de anticuerpos apropiado en un hato estable para babesiosis. Este valor de serorreactividad fue inferior al porcentaje de serorreactivos encontrados en el grupo de 10 a 19 meses (100%), este descenso en el nivel de anticuerpos se relaciona con diferentes factores, como son la inmunosupresión fisiológica por acción de las hormonas en las hembras gestantes o la actividad reproductiva o productiva; el servicio en los toros y la lactancia en las hembras (Mangold, 2005); sin embargo, para *B. bovis* estos cambios en los niveles de anticuerpos no generan un riesgo, ya que se encuentran por encima del valor que indica protección natural del hato. A diferencia, los bovinos del hato que alcanzan la edad reproductiva se podrían ver afectados por *B. bigemina* por el cambio en el nivel de anticuerpos (de 88,9% a 59%), lo que evidencia un riesgo para la población bovina por la posible presentación de brotes (Jonsson et ál., 2008).

La variación obtenida en la serorreactividad para *B. bigemina*, según los grupos etarios 1 a 9 meses (52,9%), 10 a 20 meses (88,9%) y mayores de 20 meses (59%), concuerda con los resultados reportados por Oliveira et ál. (2008), en los que explican que la producción de anticuerpos frente a *B. bigemina* comienza en un nivel de cero para el momento del nacimiento y bajo el estímulo llega a máximos niveles entre el mes 6 a 21, y luego con el paso de los años comienza a disminuir.

Los resultados obtenidos para *Babesia bovis* y *Babesia bigemina* muestran que los bovinos de esta zona,

que habitan bajo las mismas condiciones climáticas y ecológicas, pueden comportarse de forma diferente frente a la infección por *Babesia* sp., según sea el uso de acaricidas contra la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, y permite inferir que la no utilización de tratamientos garrapaticidas favorece la transmisión del hemoparásito *Babesia bigemina* en la zona evaluada.

Basados en la relación entre la serorreactividad y la utilización de tratamiento acaricida obtenido por regresión logística, se encontró que para *Babesia bigemina* el uso de estos químicos con una frecuencia de 37 días genera una interrupción en su ciclo de transmisión. Algunos estudios han descrito un comportamiento similar del fenómeno, probando que las hembras de la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* pueden infectarse al final de la fase aguda de la infección cuando hay una parasitemia patente, razón por la cual se considera que el hospedador bovino estimula la infección en un número bajo de garrapatas, ya que las parasitemias patentes son poco frecuentes y el tiempo de infestación puede ser muy limitado, al estar mediado por la frecuencia del tratamiento químico (Oliveira et ál. 2005). Por tanto, una baja frecuencia de tratamiento garrapaticida en bovinos se asocia con altos niveles de infestación por garrapatas y el desarrollo de estabilidad enzoótica en la zona (Ogden et ál. 2005).

Por su parte, Ríos et ál. (2010) encontraron hatos del municipio de la zona del Magdalena Medio antioqueño con valores de serorreactividad menores del 75% y que presentaban las frecuencias de tratamientos garrapaticidas más altas; así, se estableció una relación estadísticamente significativa entre tratamientos garrapaticidas con una frecuencia menor a 90 días y la interrupción del ciclo de transmisión de la *Babesia* spp.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los niveles de serorreactividad obtenidos para *B. bovis* en los tres grupos etarios indican un comportamiento epizootiológico compatible con una zona estable para esta especie parásita. No obstante, para *B. bigemina* se encontraron unos niveles de serorreactividad en los bovinos de los tres grupos etarios indicadores de una zona inestable, situación epizootiológica que se relaciona con la frecuencia de baños garrapaticidas utilizados en el hato. En el uso de tratamiento garrapaticida (amitraz al 12%) cada 37 días interfiere con el ciclo de transmisión de *B. bigemina* y, en consecuencia, afecta el desarrollo de inmunidad protectora en

el hato. Se recomienda evaluar otros indicadores, como son la infección en garrapatas, infestación en bovinos, tasas de inoculación; además, evaluar la relación de estos indicadores con las condiciones ecológicas para aportar al conocimiento sobre la epizootiología de la babesiosis bovina y así emprender medidas de manejo y control complementarias al uso de acaricidas.

AGRADECIMIENTOS

A la Escuela de Microbiología, la Facultad de Ciencias Agrarias y especialmente al personal administrativo y a los vaqueros de la hacienda Vegas de La Clara que apoyaron el trabajo de campo.

REFERENCIAS

- Allred, D. (2007). Dynamics of anemia progression and recovery in Babesia bigemina infection is unrelated to initiating parasite burden. *Vet Parasitol*, 146, 170-174.
- Benavides, E. (1992). Control de garrapatas, moscas y hemoparásitos en bovinos del trópico. *Rev ICA informa*, 26, 9.
- Betancourt, A. (1995). *Situación actual de las garrapatas en Colombia*. Ponencia presentada en el Foro Regional del Magdalena Medio sobre La situación actual de las garrapatas y las moscas en la ganadería. Aprovet. Puerto Salgar (Cundinamarca).
- Blood, D. (2002). *Manual de Medicina Veterinaria* (9ª Ed.). Madrid: McGraw Hill Interamericana.
- Carrique, J., Morales, G. y Edelsten, M. Endemic Instability for Babesiosis and Anaplasmosis in Cattle in the Bolivian Chaco. *Vet J*, 160, 162-164.
- Colombia, Ministerio de Salud (1993). Normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Resolución N° 008430. 10/04.
- Cordero del Campillo, M. y Rojo, F. (1999). *Parasitología veterinaria*. Madrid: McGraw Hill Interamericana.
- Facultad de Ciencias Agrarias. Departamento de Formación Académica de Haciendas. Hacienda Vegas de la Clara 1998. Recuperado el 10 de noviembre del 2009 de: <<http://kogi.udea.edu.co/Haciendas/vegas.htm>>
- Fuller Labs (s.f.a). Babesia bigemina IFA IgG Antibody Kit. Instructions for use. Recuperado el 1 de febrero del 2008 de: <<http://www.fullerlaboratories.com/files/19401260669463BIG-120-English.pdf>>
- Fuller Labs (s.f.b). Babesia bovis IFA IgG Antibody Kit. Instructions for use. Recuperado el 1 de febrero del 2008 de: <<http://www.fullerlaboratories.com/files/56861260669473BVG-120-English.pdf>>
- González, L., Aguirre, D. y Gaido, A. (1989) Natural infection with *babesia bovis* and *babesia bigemina* in two herds different levels of infectation by *boophylus microplus*. *Rev Latinoam Microbiol*, 31 (1), 39-43.

- Hernández, G., Botero, M., González, F. y Rubio, R. (1976). *Razas criollas colombianas. Manual de asistencia técnica 21*. Bogotá: Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).
- Jonsson, N., Bock, R. y Jorgensen, W. (2008). Productivity and health effects of anaplasmosis and babesiosis on *Bos indicus* cattle and their crosses, and the effects of differing intensity of tick control in Australia. *Vet Parasitol*, 155, 1-9.
- Kim, C., Conza, L., Alhassan, A., Iseki, H., Yokoyama, N. Xuan, X. et ál. (2008). Development of a Rapid Immunochromatographic Test for Simultaneous Serodiagnosis of Bovine Babesioses Caused by *Babesia bovis* and *Babesia bigemina*. *Am J Trop Med Hyg*, 78 (1), 117-121.
- Kim, C., Iseki, H., Herbas, M., Yokoyama, N., Suzuki, H., Xuan, X. et ál. (2007). Development of Taqman-Based Real-Time PCR Assays for Diagnostic Detection of *Babesia bovis* and *Babesia bigemina*. *Am J Trop Med Hyg* 77 (5), 837-841.
- Mangold, A. Asociación Braford Argentina (2005). Prevención de la babesiosis y la anaplasmosis de los bovinos. 3 de agosto del 2009 de: <http://produccionbovina.com/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/parasitarias_bovinos/66-prevencion_anaplasmosisdi_y_babesiosis.pdf>.
- Mejía, V., García, V., López, G. y Quijano, J. (2001). Estudio serológico de la babesiosis en ganado blanco orejinegro en el centro de investigaciones el Nus (Antioquia). Tesis. Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de Antioquia.
- Ogden, N., Swai, E., Beauchamp, G., Karimuribo, E., Fitzpatrick, J. y Bryant, M. et ál. (2005). Risk factors for tick attachment to smallholder dairy cattle in Tanzania. *Prev Vet Med*, 67, 157-170.
- Oliveira, M., Oliveira-Sequeira, T., Araujo, J., Amaranate, A. y Oliveira, H. (2005). *Babesia* spp. Infection in *Boophilus microplus* engorged females and eggs in Sao Paulo State, Brazil. *Vet Parasitol*, 130, 61-67.
- Oliveira, M., Oliveira-Sequeira, T., Regitano, L., Alencar, M., Neo, T., Silva, A. et ál. Detection of *Babesia bigemina* in cattle of different genetic groups and in *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* tick. *Vet Parasitol* 155 (3-4), 281-286.
- Quijano, O. y Molina, S. (1996). Prevalencia de anticuerpos contra *Babesia bovis* y *Babesia bigemina* en bovinos de dos hatos del municipio de Barbosa (Antioquia). Tesis. Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de Antioquia.
- R Development Core Team (2009). *R: A language and environment for statistical computing*. Vienna: R Foundation for Statistical Computing. Recuperado el 1 de febrero del 2010 de: <<http://www.R-project.org>>.
- Ríos, L., Zapata, R., Reyes, J., Mejía, J. y Baena, A. (2010). Estabilidad enzoótica de babesiosis bovina en la región de Puerto Berrío, Colombia. *Revista Científica FCV-LUZ XX* (5), 485-492.
- Singh, H., Mishra, A., Rao, J., Tewari, A. Comparison of indirect fluorescent antibody test (IFAT) and slide enzyme linked immunosorbent assay (SELISA) for diagnosis of *Babesia bigemina* infection in bovines. *Trop Anim Health Prod* 41 (2), 153-159.
- Solorio, J. y Rodríguez, R. (1997a). Epidemiología de la babesiosis bovina. II. Indicadores epidemiológicos y elementos para el diseño de estrategias de control. *Rev Biomed*, 8, 95-105.
- Solorio, J. y Rodríguez, R. (1997b). Epidemiología de la babesiosis bovina. I. Componentes Epidemiológicos. *Rev Biomed*, 8, 37-47.
- Vieira, M. y Sastre, A. (2007). Differential *Bos taurus* cattle response to *Babesia bovis* infection. *Vet Parasitol* 150, 54-64.
- Vizcaíno, O. La hemoparasitosis: Diagnóstico, epidemiología y control. *Rev ICA Informa (Colombia)*, 17 (2), 12-22.
- Yokoyama, N., Suthisak, B., Hirata, H., Matsuo, T., Inoue, N., Sugimoto, C. et ál. Cellular Localization of *Babesia bovis* Merozoite Rhoptry-Associated Protein 1 and Its Erythrocyte-Binding Activity. *Infect Immun* 70 (10), 5822-5826.
- Zapata, J. Urrego, J., Ortiz, C. y Ríos, L. (2006). *Prevalencia de hemoparásitos Babesia sp, Anaplasma sp, Trypanosoma sp en bovinos del Hato Vegas de la Clara, Municipio de Gómez Plata, Antioquia, Colombia*. Tesis de Microbiología y Bioanálisis, Universidad de Antioquia, Colombia.

