

**RESPUESTA DEL GANADO BRANGUS A LA INMUNIZACIÓN CON LOS
HEMOPARÁSITO *Babesia bovis*, *Babesia bigemina* Y *Anaplasma marginale*
en la hacienda Madrigal, en Tarso, Antioquia**

**BRANGUS CATTLE RESPONSE TO IMMUNIZATION WITH *Babesia bovis*,
Babesia bigemina and *Anaplasma marginale* hemoparasites in Hacienda
Madrigal, Tarso, Antioquia**

Gustavo López Valencia¹, Cristina Ospina²; David Gutiérrez²,

¹: Médico Veterinario. MSc. Instituto Colombiano de Medicina Tropical, Medellín, Colombia. ² Estudiantes MVZ. Universidad CES, Medellín Colombia.

Correspondencia: Gustavo López Valencia
Instituto Colombiano de Medicina Tropical
Carrera 43 N° 52 sur 99
Sabaneta, Antioquia
E-mail: glopez@ces.edu.co
gulova@une.net.co

Resumen

Se realizó un estudio para determinar la respuesta un antígeno atenuado a base de *Anaplasma marginale*; *Babesia bigemina* y *Babesia bovis*, fabricada por los laboratorios de Limor de Colombia, en bovinos Brangus de la Hacienda Madrigal, en el Municipio de Tarso, Departamento de Antioquia. con evaluaciones mensuales.

Para el estudio se utilizaron 20 terneros Brangus, machos y hembras, entre 3 y 4 meses edad, divididos en dos grupos, tratados (10 animales) y control (10 animales). El grupo tratado recibió un antígeno atenuado con los tres organismos a la dosis de 2 ml IM. Cada hemoparasito estaba compuesto por 10⁷ organismos.

Artículo de investigación Universidad Ces – Corpoica y Limor, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

La evaluación de los animales se realizó midiendo las variaciones en el hematocrito, hemoglobina, recuento diferencial de glóbulos blancos, porcentaje de parasitemia y variaciones en el peso de los animales. El estudio se realizó mensualmente y por el término de seis meses.

Los resultados obtenidos mostraron un aumento de los linfocitos entre los meses 2 a 3 en el grupo tratado lo que evidencia una respuesta celular positiva inicial del antígeno atenuado en los animales; según los resultados estadísticos no se presentaron diferencias significativas en los demás parámetros estudiados en los dos grupos durante los 6 meses del período experimental.

Palabras Claves: Hemoparasitos, Inmunógeno, Garrapatas, Brangus. *Babesia*, *Anaplasma*.

Abstract

Our study determined the response to an antigen-based attenuated *Anaplasma marginale*, *Babesia bigemina* and *Babesia bovis*, produced by Limor Laboratories in Colombia, in Brangus bovines, from Hacienda Madrigal located in Tarso, Antioquia. Their answer was determined with monthly evaluations.

In this research we used 20 Brangus calves, males and females, between 3 and 4 months old, distributed in two groups, the first one a control group with 10 animals, and the second one as treatment group with 10 animals. This second group was treated with an attenuated antigen with all three previous mentioned organisms, using 2ml dose intramuscular. The dose contained 10^7 organisms per hemoparasite.

Each bovine was evaluated measuring variations with monthly levels of hematocrit, hemoglobin, differential white cells count, percentage of parasitemia and changes in body weight, during six months.

The results showed increase of lymphocytes levels in the treated group at 2-3 months of age. It shows an initial positive cell response to the attenuated antigen. Among the other parameters evaluated, and according to our statistical

results, we did not find any other significant differences during the six months experimental period.

Key words: Hemoparasites, Immunogen, Tick, Brangus, *Babesia*, *Anaplasma*.

Introducción

Babesiosis

La Babesiosis, también denominada fiebre de teas, agua roja, piroplasmosis, ranilla roja o fiebre por garrapatas ⁽¹³⁾ es transmitidos por la garrapata común del bovino, *Boophilus microplus* de la familia *Ixodidae*, la cual también esta involucrada en la transmisión de la Anaplasmosis.⁽²⁴⁾

La *Babesia bigemina* es transmitida por las ninfas y los adultos, ^(12, 7) mientras que la *Babesia bovis* (antes *Babesia argentina*) es transmitida exclusivamente por las larvas de la garrapata, y tiende a aglutinarse en los capilares y especialmente del cerebro, ⁽²⁴⁾

Sintomatología

Inicialmente el animal se aísla del grupo y busca mucho la sombra. La temperatura rectal es elevada (41° C o más) y puede permanecer por tres días o mas, especialmente cuando la infección es por *Babesia bovis*. ⁽²²⁾.

En la fase aguda se caracteriza por fiebre hasta de 42° C, hemoglobinuria, anemia, ictericia y esplenomegalia. ⁽⁴⁾

En caso graves el animal llega a postrarse a los tres o cuatro días, luego de una semana de infestación hay quejidos y dolor, temblor muscular, lagrimeo, y salivación con rápida caída de la temperatura por debajo de lo normal, esto precede a la muerte del animal ⁽²²⁾.

En los terneros no hay hemoglobinuria; la recuperación es rápida después de que la fiebre baja. Estos permanecen como portadores de por vida. ⁽²²⁾

En *Babesia bovis* se ha observado alteraciones en la coagulación en bovinos, debido a una activación de la trombina por la liberación parcial de sustancias similares a la tromboplastina de eritrocitos destruidos; mientras que en *Babesia bigemina* se ha observado un aumento en el aspartato aminotransferasa a la que se le atribuye la necrosis hepática y la lisis de los eritrocitos. ⁽²²⁾

La presentación en ambas *Babesias* es similar lo que dificulta identificarlas. Cuando la infección es por *Babesia bovis* normalmente no se observa hemoglobinuria y la anemia no es tan marcada, además se puede observar ictericia y hematuria; mientras que debido a la adherencia de los eritrocitos infectados con *Babesia bovis* a las células endoteliales de los capilares, se produce un verdadero bloqueo (trombos) de la circulación sanguínea en órganos como cerebro, riñón y músculo cardíaco. Por esto, es común observar síntomas nerviosos como agresividad marcada, ataxia, trastornos del equilibrio e incoordinación. ⁽²²⁾

Anaplasmosis

La Anaplasmosis o Ranilla Blanca es causada por la rickettsia *Anaplasma marginale*, parásitos intracelulares obligatorios, que parásita únicamente los eritrocitos maduros. ⁽²³⁾

Esta enfermedad puede ser transmitida por artrópodos hematófagos tales como algunos géneros de garrapatas principalmente *Boophilus microplus* y *Dermacentor* spp; moscas de establo, *Stomoxys calcitrans*, mosca de los cuernos *Haematobia irritans* y mosquitos *Siphona* spp. y *Psophona* spp.; tábanos, *Tábanus* spp.; ⁽²⁾ además por la forma latrogénica; que es importante en la diseminación de la enfermedad a través de material quirúrgico contaminado. ^(8,21)

Sintomatología

Los signos aparecen solo después de que un 15 % de los eritrocitos hayan sido parasitados. ⁽⁸⁾

Las manifestaciones clínicas son menos agudas a las babesiosis.

Se caracteriza por presentar fiebre hasta 40.5 grados fluctuante, decaimiento e inapetencia, disminución e peso, palidez de las mucosas,⁽⁴⁾ disminución de la atonía ruminal, acidosis severa, anemia hemolítica marcada, aborto y muerte.⁽⁷⁾

La anemia máxima ocurre de uno a seis días después de la parasitemia y persiste por cuatro a 15 días, donde hasta el 75 % de los eritrocitos se pierden de la circulación. ⁽⁸⁾

En la fase aguda de la enfermedad la destrucción continua de los eritrocitos , sin liberación de hemoglobina, genera palidez de la mucosa, sangre acuosa y posteriormente ictericia. Luego de esta fase se presenta la fase hiperaguda donde se da una perdida excesiva de peso , aborto, falla cardiopulmonar y posteriormente muerte, esto se da al cabo de 24 a 36 horas del pico de parasitemia, donde están infectados hasta el 90% de los eritrocitos. ⁽⁸⁾

En casos graves pueden observarse síntomas nerviosos por anoxia cerebral y tendencia al decúbito; no presenta hemoglobinuria a pesar de que la orina puede estar oscura. ⁽²³⁾

Distribución y prevalencia

La distribución de ambas enfermedades esta determinada por la presencia del vector principal, *Boophilus microplus*,⁽¹³⁾ que generalmente corresponde a las regiones con una altitud menor a 2200 m.s.n.m con temperaturas de 30-31 grados; ⁽¹³⁾ se denominan enfermedades típicas de zonas tropicales y subtropicales.⁽¹⁵⁾

Artículo de investigación Universidad Ces – Corpoica y Limor, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

En Colombia *B. microplus* es la especie de garrapata con mayor distribución, afectando aproximadamente el 80% de la población bovina. Igualmente en el departamento de Antioquia es la especie predominante en el ganado vacuno. ⁽²¹⁾

Su prevalencia en Colombia está determinada por el clima de las regiones; se encuentra en mayor proporción (90%) en La Costa Atlántica y en Córdoba, seguida por Santander (80%), Llanos Orientales (72%), Valle del Cauca (60%) y finalmente Antioquia (50%). ⁽²⁴⁾

A mayor altitud, los vectores y la exposición a hemoparásitos son menos frecuentes, quedando un gran porcentaje de terneros, sin desarrollar anticuerpos y por tanto, susceptibles de sufrir la enfermedad clínica, ante la primera exposición al agente causal. ⁽²⁾

Los brotes pueden presentarse en animales de todas las edades, ⁽³⁾ siendo más resistentes los jóvenes debido a los anticuerpos de defensa obtenidos durante la lactancia. ⁽²¹⁾

Estabilidad e inestabilidad enzootica.

La estabilidad o inestabilidad enzootica de una región depende de la interacción entre los componentes del sistema (vectores-bovinos) el medio ambiente y la acción del hombre; la tasa de inoculación de *Babesia* y *Anaplasma* depende de la cantidad de garrapatas y de insectos hematófagos, de la higiene con la cual se realizan las prácticas quirúrgicas y de la población de vacunos. ⁽¹⁹⁾

Para el control de estas enfermedades es importante conocer la estabilidad enzootica de las áreas en donde se presenta la enfermedad:

- Área donde más del 75% de los animales están protegidos por anticuerpos generados en campo (Estabilidad enzootica estable). ⁽²⁴⁾
- Áreas donde más del 25 % de los animales son susceptibles al no haberse infestado anteriormente (Estabilidad enzootica inestable). ⁽²⁴⁾

Artículo de investigación Universidad Ces – Corpoica y Limor, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

- Área donde se enferman los animales que continúan siendo susceptibles y los recién introducido (Estabilidad enzootica estable).⁽²⁴⁾
- Áreas donde el numero de animales enfermos es mayor debido a la introducción de animales portadores en áreas con gran presencia de moscas hematófagas y garrapatas. (Estabilidad enzootica inestable).⁽²⁴⁾

El cuadro clínico de ambas enfermedades en condiciones normales ocurre en las regiones propias de la garrapata donde estas son abundantes, y por ende hay alta tasa de inoculación; aquí se va a dar la estabilidad enzootica⁽⁹⁾, lo que implica una alta cantidad de ganado infectado y con poca presentación clínica, esto se da gracias a que los animales en estado joven (antes de los 9 meses) son infectados y no presentan signos aparentes generando así inmunidad que va a ser mantenida en el estado adulto en reinfecciones que serán inaparentes, además el cuadro clínico puede darse normal en el caso en que se movilizan animales adultos susceptibles a regiones sin protección previa.⁽¹³⁾

El método convencional para el control de garrapatas ha sido por largo tiempo la aplicación al ganado de productos químicos utilizando sistemas de baños de inmersión y aspersión, con resultados muy variables. Estos métodos han sido empleados por largo tiempo en el país y se conocen desventajas como el rápido incremento de costos, desarrollo de resistencia de las garrapatas a los ixodicidas, contaminación ambiental, especialmente fuentes de agua por mal manejo de los productos y contaminación residual en carne y leche.⁽¹⁶⁾

El control de las garrapatas se realiza comúnmente mediante sustancias acaricidas pero debido a el desarrollo de resistencia, por la demanda de alimentos libres de compuestos químicos y por el cuidado del ambiente, se sugiere la utilización de sistemas alternativos de control entre los que se pueden encontrar el uso de mezclas de acaricidas, el empleo de nemátodos, vacunas⁽¹⁴⁾ bacterias y hongos.⁽¹¹⁾

Los programas de control de garrapatas y de las enfermedades que transmiten, deben ser adaptados en cada país, de acuerdo con sus circunstancias particulares y objetivos nacionales y se deben tener en cuenta algunos principios básicos que por lo general pueden aplicarse a cualquier esfuerzo bien definido y coordinado.⁽⁵⁾

El énfasis dado a un programa de control puede variar de un país a otro y aún entre zonas de un mismo país, dependiendo del grado de infestación, raza de ganado, edad de los bovinos, estado fisiológico, especie de garrapata⁽¹⁷⁾.

En Colombia el control de garrapatas ha estado basado en la aplicación de productos químicos por los sistemas de inmersión o de aspersión y por eso, el método más eficaz para lograr el control de garrapatas, especialmente **(Boophilus) microplus**, causante de grandes pérdidas económicas en el país,⁽¹⁸⁾ por los daños que ocasiona en la ganadería bovina, consiste en evitar que las formas parasitarias albergadas por el huésped alcancen el estado de parasitemia, previniendo en esta forma su caída, su posterior ovoposición y la consecuente eclosión de larvas que produzcan nuevas infestaciones.⁽²⁰⁾

Debe hacerse un control constante para los animales que provienen de campos limpios y son introducidos en la zona con alta cantidad de garrapata, para evitar la infestación de estos animales.⁽¹⁸⁾

Es importante permitirle al animal al menos un mínimo de infestación que le permita al animal generar inmunidad y hacer un uso variado de productos para evitar resistencia por parte de los parásitos.⁽⁶⁾

Para el control de estas enfermedades, en Colombia se ha desarrollado un Antígeno atenuado por parte de Corpoica-Limor, que fue firmado en 1995. ⁽¹⁵⁾

Este Antígeno atenuado es cien porciento efectivo, evita la presentación de Babesia y Anaplasma y requiere una solo dosis para toda la vida, es libre de patógenos contaminantes, la leche y la carne no tienen riesgos para el consumo humano, no contamina el medio ambiente, permite las exportaciones, ayuda a el mejoramiento genético por permitir la introducción de nuevas razas y no produce reacción anafiláctica. ⁽¹⁵⁾

Se recomienda aplicar en animales de 3 a 12 meses, 2 ml intramuscular o subcutáneo, luego de estar preparada debe utilizarse en un tiempo de 8 horas en el cual debe permanecer refrigerada entre 4 a 9°C. ⁽¹⁵⁾

Este antígeno atenuado debe estar almacenado en nitrógeno líquido, al momento de utilizarla se debe descongelar con agua tibia a 37°C y luego mezclarlo con diluyente estéril para formar 10 dosis. ⁽¹⁵⁾

Según estudios en países como Argentina, Brasil, Uruguay y Cuba, se dispone de vacunas vivas contra *Babesia Bovis*, (aunque su uso no es muy rutinario, la producción total para todo el continente es inferior a 500.000 dosis anuales; para estos países el uso de esta vacuna esta indicado en animales entre 4 a 10 meses de edad, aunque su uso es mínimo con respecto al numero de bovinos en riesgo. ^(10,25)

Estas vacunas han mostrado un índice mayor de fracaso con relación a los efectos de la *Anaplasmosis*; además hay evidencias circunstanciales de que estas vacunas vivas contra *Anaplasma* y *babesia* fueron las fuente de infección de virus como la Leucosis bovina enzootica, por lo cual su uso ha sido mínimo debido al alto monitoreo que se requiere. ⁽¹⁰⁾

Artículo de investigación Universidad Ces – Corpoica y Limor, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Se han empleado además para el control de hemoparasitos vacunas muertas, pero en estos estudios los problemas han sido mayores debido a la falta de conocimiento de la respuesta inmune de los bovinos a estos inmunogenos. ⁽¹⁰⁾

Diagnostico

Es muy importante que se correlacionen los datos anamnésicos, diagnóstico clínico y los resultados de los análisis de laboratorio (volumen globular y extendidos de sangre). ⁽²²⁾

El diagnostico debe comprender: Observación clínica, Pruebas Directas (parasitologías), Pruebas Indirectas (Serológicas), y evaluación de tejidos post-mortem.(aunque tiene menor utilidad). ⁽²⁴⁾

Al presentar ambas enfermedades sintomatología similar es importante para su diferenciación conocer: ⁽²²⁾

- Periodo de incubación: en Babesia es de 2 a 3 semanas, mientras en Anaplasma si la transmisión es por garrapatas es de 2 a 4 semanas y si la transmisión es de forma mecánica es de 4 semanas en adelante. ⁽²⁴⁾
- Sintomatología
- Anemia: En Babesia la anemia inicialmente es macrocítica-normocrómica y al final es macrocítica-hipocrómica, mientras que en Anaplasma la anemia inicialmente es normocítica-hipocrómica y al final es microcítica-hipocrómica. ⁽²⁴⁾
- Muerte: en Babesia los animales al morir presentan un buen estado de carnes, mientras que en anaplasmosis pueden morir en la etapa aguda, pero algunos llegan al periodo crónico y pueden sobrevivir en un estado despreciable con una disminución excesiva de la fertilidad. ⁽²⁴⁾

En las **pruebas directas** se debe tomar muestras de sangre periférica (punción de la cola u oreja) para hacer extendidos y con EDTA al 10%, para determinar el hematocrito.

Son prioritarias; Preparación Frescas de Sangre, técnica de Woo, Frotis Delgado, Gota Gruesa. Impresión de Tejidos, Examen de Hemolinfa, Cultivo in vitro de Babesias. (*B. bovis* y *B. Bigemina*.) ⁽²⁴⁾

Para confirmar los casos agudos de Anaplasmosis es ideal los extendidos de sangre con coloración Giemsa. ⁽³⁾

Las **pruebas indirectas** aun no se encuentran disponibles en todas las regiones, debido a las estrictas condiciones que requieren para presentar la especificidad y sensibilidad adecuada, por lo que son usadas mas que todo en estudios experimentales. ⁽²⁴⁾

Para este tipo de pruebas se pueden tomar muestras de leche, sangre y suero. ⁽²¹⁾

Post mortem deben hacer frotis de sangre periférica e improntas de cerebro, además de trozos de bazo, riñón, hígado y corazón. ⁽²⁴⁾

Tratamiento

Es importante confirmar la enfermedad por la que el bovino esta afectado, debido a su sintomatología similar. ⁽²⁴⁾

Para Babesiosis, Diminazene a dosis de 3.5 mg/Kg IM, Antianemicos como los complejos ricos en Vitamina B12, y se realiza una terapia de sosten. ⁽⁹⁾

Para Anaplasmosis, Oxitetraciclinas a dosis de 10 mg/kg cada 12 a 24 horas o oxitetracilcinas de larga acción 20 mg/kg con dosis única. ⁽⁹⁾ , Imidocarb a dosis 3 mg/kg, y se realiza terapia de sostén en casos clínicos severo, mediante la

aplicación de hidratantes, antihistamínicos y analgésicos para eliminar los estados de portador. ⁽⁸⁾

En ambas enfermedades la transfusión sanguínea se aconseja en los casos en los que el animal presente anemia aguda, mucosas pálidas e ictericia, hipotensión, hematocrito menor a 15%, hemoglobina con valores de 3.5g/dl, y recuento de glóbulos rojos 3 a 3.5 millones/ mm³. ^(24, 2)

La cantidad de sangre que se debe transfundir para que el paciente se recupere debe ser de 1 L por cada 45 Kg. de peso. ⁽²⁴⁾

Materiales y métodos

Este estudio, de tipo observacional descriptivo transversal, se realizó en la Hacienda Madrigal, en el municipio de Tarso, departamento de Antioquia. El proyecto inicial tomó como muestra un total de 40 animales, 20 para el grupo vacunado y 20 para el grupo control, de los cuales solo se tomaron 20, 10 para el grupo vacunado y 10 para el grupo control; debido a la poca cantidad de animales entre los 3 y 4 meses de edad dentro de la finca.

Para determinar la respuesta de la inmunización del Ganado BRANGUS contra Anaplasmosis y Babesiosis, se seleccionaron 20 animales de esta raza, entre los 3 y los 4 meses de edad, datos obtenidos de registro proporcionados por la Finca; estos animales aun no habían recibido ningún tipo de tratamiento contra estas enfermedades, ni había presentado síntomas que se relacionaran con estas patologías.

De los 20 animales hacia el mes 4 se sale de la investigación un animal de grupo de los vacunados, debido a su venta.

El grupo tratado recibió un antígeno atenuado, compuesto por *A. marginale*, *Babesia bigemina* y *Babesia bovis*, 1×10^7 organismos por ml, y en total se utilizaron 2 ml por animal.

Artículo de investigación Universidad Ces – Corpoica y Limor, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

- Antes del tratamiento los grupos se formaron de manera que hubiera uniformidad en el peso promedio de cada grupo.
- Luego de organizar los grupos se tomaron muestras sanguíneas con anticoagulante, obtenidas por punción de la vena yugular con vacutainers, de todos los animales.
- El grupo tratado recibió el inmunógeno, un total de 2 ml por animal.
- El seguimiento se llevó a cabo durante 6 meses, a partir de la aplicación del inmunógeno a los animales; cada mes se les realizó estimación de peso, se les tomó una muestra de sangre con anticoagulante, EDTA, esta con el fin de determinar el hematocrito, hemoglobina, recuento diferencial de glóbulos blancos, y para detectar la presencia de Hemoparásitos, además se tomaron garrapatas de forma aleatoria en ambos grupos para determinar la proporción de garrapatas infectadas.
- Las muestras fueron transportadas y refrigeradas al laboratorio de histología del CES; donde fueron procesadas.
- En el laboratorio se realizaron extendidos de sangre, con los cuales se realizó el conteo de los glóbulos blancos y se determinó el porcentaje de parasitemia de los animales; además se extrajo hemolinfa de las garrapatas obtenidas de ambos grupos para determinar el nivel de infestación de estas.

Para el análisis estadístico se utilizó el método de Anova simple, el cual trata de analizar si dos variables Y (continua, llamada variable respuesta) y F (categórica, llamada factor), son independientes o no (es decir, si hay relación entre ellas, si hay diferencias significativas en el valor de la primera según el valor que tome la segunda, si el factor influye en la variable respuesta).⁽¹⁾

Además se trabajó con el software estadístico Statgraphics® Centurion, producido y comercializado por StatPoint Technologies, Inc.

Artículo de investigación Universidad Ces – Corpoica y Limor, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Resultados

De ambos grupo muestreados se observo:

- Los valores de hematocrito, Neutrofilos, Linfocitos, Basofilos y Monocitos, segun el analisis de datos, mostro que dichas variables no son estadisticamente significativas en la comparacion de respuesta de ambos grupos, puesto que el estadistico de prueba ($p.0,05$) es mayor que el nivel de significancia, por lo tanto no es tenido en cuenta en el estudio.
- Los valores de proteina solo en los meses 1 y 2 muestran niveles estadisticamente significativos, ya que el estadistico de prueba ($p 0.05$) fue menor que el nivel de significancia; los demas meses no se observaron variables estadisticamente significativas por lo que no se tienen en cuenta en el estudio.

Tabla 1. Proteina, valores estadisticamente significativos entre el grupo tratado y el grupo control. Mes 1

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	123.743	1	123.743	5.58	0.0303
Intra grupos	376.889	17	22.1699		
Total (Corr.)	500.632	18			

En la Varianza P1, puesto que el valor-P, de la prueba-F es menor que 0.05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de P1 entre un nivel de TRATAMIENTO y otro, con un nivel del 95.0% de confianza.

Articulo de investigación Universidad Ces – Corpoica y Limor, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Tabla 2. Proteína, valores estadísticamente significativos entre el grupo tratado y el grupo control. Mes 2

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	145.032	1	145.032	6.63	0.0196
Intra grupos	371.6	17	21.8588		
Total (Corr.)	516.632	18			

En la Varianza de P2, puesto que el valor-P, de la prueba-F es menor que 0.05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de P2 entre un nivel de TRATAMIENTO y otro, con un nivel del 95.0% de confianza.

Tabla 4. Recuento diferencial Globulos blancos mes a mes

TRATAMIENTO

	Hematocrito	Proteina	Linfocitos	Neutrofilos	Eosinofilos	Monocitos
MES 1	34	68	81	17	1	0,3
MES 2	36	67	74	25	0,1	0,2
MES 3	36	70	85	9,1	4,7	1,5
MES 4	37	70	82	21	5,8	0,2
MES 5	35	62	82	12	5,1	0,6
MES 6	31	63	82	14	2,7	0,7

NO

TRATAMIENTO

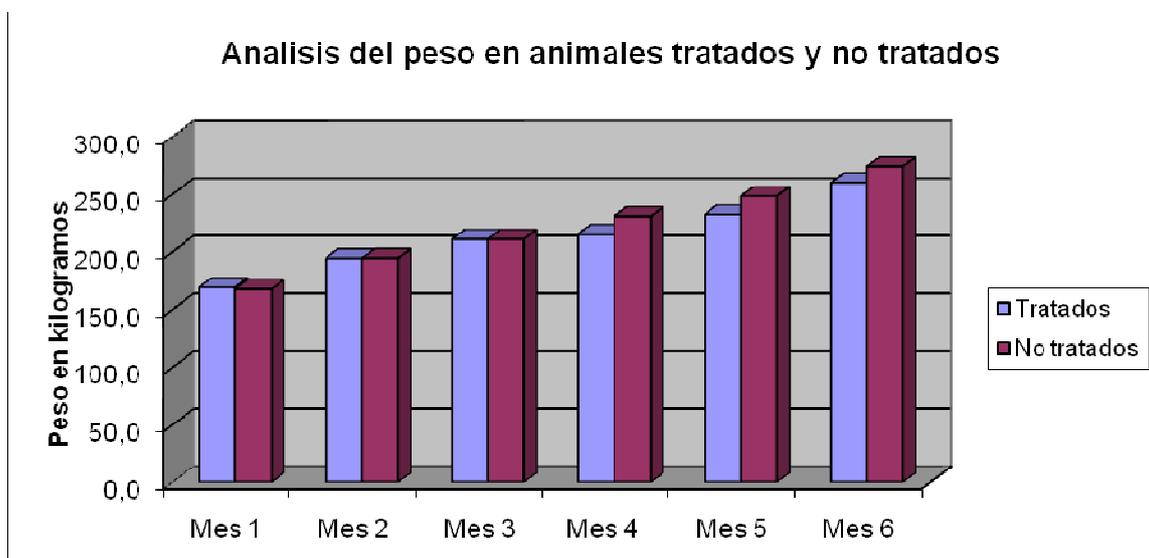
	Hematocrito	Proteina	Linfocitos	Neutrofilos	Eosinofilos	Monocitos
MES 1	34	64	91	7,1	1	0,2
MES 2	36,1	72	73	24	2,2	0,5
MES 3	37	72	76	10	6,9	0,6
MES 4	37	68	78	16	4,9	0,4
MES 5	35	68	83	13	3,9	0,1
MES 6	31	62	84	13	2,8	0,3

Linfocitos 40 – 70%
Eosinofilos 2 – 12%
Neutrofilos 15 – 45%
Monocitos 2 -8 %

PESO

El peso en los animales tanto del grupo tratado como del grupo control no evidenciaron valores estadísticamente significativos, puesto que el estadístico de prueba ($p.0,05$) es mayor que el nivel de significancia, por lo que no se tomara en cuenta en el estudio.

Tabla 3. Pesos comparativos grupo con vacunación y grupo control (Ganancia promedio por mes)



PARASITEMIA EN LAS GARRAPATAS

El total de garrapatas para el grupo tratado y el grupo control entre los meses 1 a 3 fue variable, se tomaban entre 10 a 15, los demás meses, del 3 a 6 la cantidad de garrapatas se redujo, se tomaban entre 4 a 6, y se observaban la mayoría muertas, debido a los tratamientos de control que emplea la finca usualmente.

Solo durante el segundo mes se obtuvieron valores estadísticamente significativos, ya que el estadístico de prueba ($p < 0.05$) fue menor que el nivel de significancia, ya que durante este mes, las garrapatas del grupo no tratado presentaron valores en un 30% de Babesia.

PARASITEMIA EN LOS ANIMALES

En el análisis estadístico no se evidenciaron valores estadísticamente significativos que mostraran diferenciación entre el grupo tratado y el grupo control. Sin embargo es pertinente mostrar los valores de parasitemia durante los seis meses evaluados, debido a su disminución mes a mes.

Tabla 4. Promedio de parasitemia en Grupo tratado y grupo control durante seis meses.

	Tratamiento		No Tratamiento	
	Anap	Bab Big	Anap	Bab Big
Mes 1	0,08	0	0	0
Mes 2	0,003	0,03	0,0062	0
Mes 3	0,0008	0	0,0028	0
Mes 4	0,17	0,1	0,12	0
Mes 5	0,05	0	0,09	0
Mes 6	0,05	0,05	0,07	0

Es importante resaltar que ambos grupos a pesar de presentar altos índices de parasitemia durante los primeros meses, no se vieron afectados en su desarrollo y

crecimiento normal; además nunca mostraron comportamientos patológico relacionados con estas enfermedades.

Discusion

En Colombia la presencia de Enfermedades causadas por hemoparasitos se ha vuelto cada vez más frecuente, debido al uso indebido de insecticidas, debido a lo cual las garrapatas han generado cierta resistencia; por esto el uso de un inmunogeno con virus atenuado en el país permite que se reduzcan las pérdidas económicas en la ganadería y ayuda en el mejoramiento genético.

La implementación de este inmunogeno en este hato ganadero, mostro pocas variaciones entre un grupo y otro, en cuanto a los glóbulos blancos, aunque cabe resaltar la linfocitosis permanente que mostro el grupo tratado, lo que indica una respuesta celular positiva del inmunogeno.

En comparación con otros inmunogenos utilizados en países como Chile, Argentina y Brasil, este inmunogeno a base de virus atenuado no genero reacciones post-vacunales, que afectaran las condiciones normales de los bovinos trabajados.

Conclusiones

Un inmunogeno es cualquier sustancia que puede provocar y magnificar una respuesta inmune en un huésped, además tiene la capacidad de producir anticuerpos. La respuesta del inmunogeno puede ser, de tipo humoral o celular.

De acuerdo a los resultados obtenidos el inmunogeno evidencio una respuesta celular positiva debido a la linfocitosis que se presento a partir del segundo mes de seguimiento.

Además se pudo observar la reducción en la población de garrapatas en ambos grupos, además de la reducción en la parasitemia de las mismas, lo que muestra en nivel de control que se realiza en un hato con la implementación del inmunogeno con virus atenuado, además se puede concluir que la utilización del

inmunogeno en bovinos entre los 3 y 6 meses, con un grado alto de inmunidad materna, logra evitar la introducción de la Babesiosis y la Anaplasmosis en los hatos ganaderos, mostrando la alta eficacia del inmunogeno utilizado.

El hecho de la reducción gradual de garrapatas en el grupo control puede obedecer a que el ciclo biológico de las garrapatas se vio afectado por el inmunogeno aplicado al grupo con tratamiento, lo que permitió la muerte de garrapatas y genero la reducción de las mismas; lo que permite la reducción gradual de insecticidas.

La ganancia de peso para los animales no se vio afectaba por la aplicación del inmunogeno, además no se observaron reacciones postvacunales en los animales tratados lo que permitió que su desarrollo se diera normal.

A pesar de que estadísticamente no se evidenciaron cambios significativos en los valores sanguíneos, para el resultado del estudio entre ambos grupos, durante los 6 meses de tratamiento y seguimiento; es importante resaltar que los animales con tratamiento mostraron linfocitosis a partir del segundo mes, lo que permite determinar la respuesta celular a el inmunogeno aplicado.

Bibliografía

1. ANOVA simple. Disponible en: http://www2.uah.es/juange_alcazar/Estadistica%20Alcala/ANOVA%20simple.pdf, 2003. (Consultado en Agosto 20 de 2008).
2. Betancur A. Como prevenir enfermedades hemoparasitarias. Disponible en: http://portal.fedegan.org.co/pls/portal/docs/PAGE/FNG_PORTLETS/PUBLICACIONES/CARTAAFEDEGAN/ULTIMA%20EDICION/SALUD%20ANIMAL%20C%20D3MO%20PREVENIR%20ENFERMEDADES%20HEMOPARAISTOS. 2009. (Consultado en Octubre 2 de 2009)

Artículo de investigación Universidad Ces – Corpoica y Limor, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

3. Borchet, A. Parasitología Veterinaria. Editorial Acrivia. España. Zaragoza. 1975. 652 – 655
4. Bowman, D, Lym, RC y Ebernard, M. Parasitología para veterinarios. Editorial Elsevier. España. Madrid. 2004. 112-113
5. BRAM, R. 1975. Los principios que gobiernan los programas nacionales de control de garrapatas. En : Seminario sobre Ectoparásitos. CIAT - Calí, agosto 25-30.
6. Cardona E. Efecto de algunos ixocidas comerciales sobre boophilus microplus de vacuno procedentes de Antioquia y Cordoba. Trabajo de grado requisito parcial para optar el título MV. Universidad de Antioquia. 2000. Pag 2,10,23,27,29.
7. Cordero del CM. Parasitología Veterinaria . Babesiosis. Editorial Mc Graw-Hill-Interamericana. España. Aravaca. 1999. 283 – 293
8. Corona, B, Rodríguez, M. y Martínez S. Anaplasmosis Bovina. Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n040405/040511.pdf> . 2004 (Consultado en Febrero 20 de 2008)
9. Grupo de parasitología, E.E.A INTA Rafael. Tratamiento de Babesiosis y Anaplasmosis Bovina. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/parasitarias_bovinos/41-tratamiento_babesiosis_y_anaplasmosis.htm. 2003. (Consultado en Febrero 20 de 2008)

10. Guglielmone, AA, Mangold, AJ y Patarroyo JH. Estado actual de las vacunas Contra hemoparasitos de los Bovinos (*Babesia bovis*, *Babesia Bigemina* y *Anaplasma marginale*) en las Americas. Argentina. 2004.
11. HASSANAIN MA, EL GARBY MF, ABDEL-GHAFFAR FA, EL-SHARABY A, ABDEL MEGEED KN 1997. Biological control studies of soft and hard Ticks in Egypt. I The effect of *Bacillus thuringiensis* varieteis of soft and hard tick (Ixodidae). Parasitol. Res. 83: 209-213. Hill ED 1998. Entomopathogenic nematodes as control agents of developmental stags of the black legged tick, *Ixodes scapularis*. J. Parasitol. 84: 1124 – 1127.
12. Hendric, CM. Diagnostico Veterinario. Segunda Edición. España. Madrid. 1999. Pag 27
13. Joachimotte M. la importancia de la Tripanosomiasis en la industria ganadera en Colombia. Proyecto ICA: Introduccion de un sistema de asistencia técnica integral pecuaria. 1991. Pag 117
14. JONSSON NN, MATSCHOSS AL, PEPPER P, GREEN PE, ALBRECHT MS, HUNGERFORD J, ANSELL J 2000. Evaluation of TickGARD^{PLUS}, a novel vaccine against *Boophilus microplus*, in lactating Holstein-Friesian cows. Vet. Parasitol. 88: 275-285.
15. Limor de Colombia. Ficha Técnica Anabasan vacuna trivalente contra anaplasmosis y babesiosis bovina.
16. LOPEZ V.G., JIMÉNEZ C., C. & Vásquez R. W. Distribución de garrapatas en 46 municipios de Antioquia y efectividad de los ixodicidas comerciales sobre ***Boophilus microplus***. Documento interno de trabajo. Secretaría de Agricultura de Antioquia, Instituto Colombiano Agropecuario 1986 U3P.

17. LÓPEZ, V. G. 1992. Sistemas de control de garrapatas. En : Primer foro nacional sobre la situación de las garrapatas y moscas en la ganadería. Conferencias. Santa fe de Bogotá, julio. p. 32.
18. Luciani, CA. Babesiosis y Anaplasmosis: La Tristeza Bovina. Disponible en: http://www.engormix.com/babesiosis_anaplasmosis_Tristeza_bovina_s_articulos_481_GDC.htm - 71k - (Consultado en Febrero 20 de 2008)
19. Mangold, AJ. Prevención de la babesiosis y la anaplasmosis de los bovinos. Disponible en: <http://www.produccion-animal.com.ar>. 2005. (Consultado en Febrero 20 de 2008)
20. NUÑEZ, J.L. ; MUÑOZ, M. E. y MOLTEDO, H.L. 1987. ***Boophilus microplus***. La garrapata común del ganado. Ed Hemisferio Sur. 185. p. (primera reimpresión).
21. Rebhun W. Enfermedades del Ganado Vacuno Lechero. Editorial Acribia S.A . Zaragoza. Espana. 1995. Pag 617 - 618
22. Quiroz RH. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. Editorial Interamericana. 1984. 187- 199.
23. Torioni, S y Echaide, IE. Anaplasmosis de los bovinos. Disponible en: http://produccionbovina.com/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/parasitarias_bovinos/40-anaplasmosis_bovinos.htm. 2003. (Consultado en Febrero 20 de 2008)

24. Vizcano GO y Benavides OE. Anaplasmosis y Babesiosis Bovina: Diagnostico y Alternativas de control en Colombia. Disponible en: <http://www.cundinamarca.gov.co/> . 2004. (Consultado Febrero 20 de 2008).
25. Wall, DT y Combrick MP. Live vaccines against bovine *Babesiosis*. Investigacion Departamento de Microbiologia y Parasitologia veterinaria. Universidad College Dublín. Ireland. 2006