



"Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE VETERINARIA

Trabajo de Graduación

Hemoparasitosis en ganado lechero en las Fincas Los Robles (San Rafael del Norte, Jinotega) y Vista Hermosa (San Pedro de Lóvago, Chontales), marzo – abril 2015.

Autores:

Br. Carlos Eduardo Mairena Úbeda

Br. Melvin Rigoberto Aguilar Campos

Asesora

M.V. Karla Ríos Reyes

Managua, Nicaragua - Octubre 2015

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la decanatura de la Facultad de Ciencia Animal (FACA), de la Universidad Nacional Agraria (UNA), como requisito parcial para optar al Título profesional de:

MÉDICO VETERINARIO

En Grado de Licenciatura

Miembros del tribunal examinador:

Dra. Deleana Vanegas MSc.

Presidente

Dr. William Oporta MSc.

Secretario

Dra. Martha Rayo

Vocal

INDICE DE CONTENIDO	Páginas
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	iii
INDICE DE GRAFICAS	iv
INDICE DE TABLAS	v
INDICE DE ANEXOS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo general	3
2.2 Objetivos específicos	3
III. METODOLOGIA	4
IV. RESULTADO Y DISCUSION	12
4.1 Identificación de las especies hemoparasitarias	12
4.2 Prevalencia por muestreo por finca	17
4.3 Pérdidas económicas	20
V. CONCLUSIONES	28
VI. RECOMENDACIONES	29
VII. LITERATURA CITADA	30
VIII. ANEXOS	33

DEDICATORIA

A Dios Padre celestial por ser el creador de la vida, y permitirme tener salud, familia, amigos; por ser quien me guía en todo momento, él es el que me da las fuerzas para seguir adelante y luchar para que mis sueños se conviertan en realidad.

A la Virgen María quien es nuestra madre santísima y que siempre me cuida en todo momento.

Al siervo de Dios Odórico D´ Andrea, en quien confío mucho y es un ejemplo a seguir por su humildad, su apoyo hacia los más necesitados y por muchos favores recibidos.

A mis padres Agustín y Amanda, por ser los pilares fundamentales en mi vida, siempre han estado cuando los necesito, son mi ejemplo a seguir, y de los cuales doy infinitamente gracias a Dios; porque con su esfuerzo me brindaron la oportunidad de estudiar una carrera universitaria.

A mis hermanos Erick, Magdiel y Bianca por impulsarme a seguir estudiando y poder salir adelante.

A mis primas Eneida y Amparo Blandón por brindarme su apoyo, al darme la oportunidad de vivir en su casa de habitación durante mi carrera.

A todos mis profesores que fueron parte del proceso de mi aprendizaje, que con su vocación compartieron todo sus conocimientos para formarme como profesional.

Carlos Eduardo Mairena Úbeda

DEDICATORIA

A Dios por haberme dado la vida, sabiduría, fortaleza y perseverancia para alcanzar la culminación de mi carrera.

A mi madre Angela Campos Mendoza por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi padre Sergio Aguilar García por haberme apoyado de forma incondicional, por los ejemplos de perseverancia y lucha que lo caracterizan y que me ha transmitido siempre, por el valor mostrado para salir adelante y que con mucho esfuerzo y sacrificio ha logrado de que pueda alcanzar la meta de ser un profesional.

A mis hermanos por su cariño y apoyo y comprensión que me brindaron día a día durante toda mi vida.

A mis primos Benicio, Mauricio, Marvin y a mi tío Marvin Aguilar por brindarme su apoyo siempre que lo necesite y darme la oportunidad de vivir en su casa de habitación durante mi carrera

A mis amigos y en especial aquellos que de una u otra forma me apoyaron durante mi formación profesional.

Melvin Rigoberto Aguilar Campos

AGRADECIMIENTO

A nuestros padres y hermanos por el cariño y aprecio que tienen hacia nosotros, por el apoyo que siempre nos brindaron para poder culminar una etapa más de nuestras vidas.

A la Dra. Karla Marina Ríos Reyes por darnos la oportunidad de trabajar con ella y el tiempo que nos dedicó para poder realizar nuestro trabajo de culminación de carrera.

A los docentes de la facultad de Ciencia Animal por brindarnos en los 5 años de nuestra carreras por transmitir sus conocimientos y experiencia en cada una de las asignatura que recibimos.

A nuestros amigos y compañeros de clase que de una u otra forma nos brindaron su apoyo.

Carlos Eduardo Mairena Úbeda

Melvin Rigoberto Aguilar Campos

INDICE DE GRAFICAS	Páginas
Grafico 1. Identificación de hemoparásitos Finca los Robles y Vista Hermosa	13
Grafico 2. Hematocrito Finca los Robles	14
Grafico 3. Hematocrito Finca Vista Hermosa	16
Grafico 4. Prevalencia Finca los Robles	17
Grafico 5. Prevalencia Finca Vista Hermosa	18
Grafico 6. Pesaje de leche Finca los Robles	20
Grafico 7. Pesaje de leche Finca Vista Hermosa	21
Grafico 8. Pérdida de peso Finca los Robles	22
Grafico 9. Pérdida de peso Finca Vista Hermosa	23

INDICE DE TABLAS

Páginas

Tabla 1. Pérdidas en leche en las Finca los Robles y Vista Hermosa	24
Tabla 2. Pérdidas en la producción de leche en las Finca los Robles y Vista Hermosa	25
Tabla 3. Inversión mensual en las Finca los Robles y Vista Hermosa	26
Tabla 4. Pérdidas por disminución de peso en las Finca los Robles y Vista Hermosa	27

INDICE DE ANEXOS	Páginas
Anexo 1. Zonas donde se realizó el estudio	34
Anexo 2. Imagen Vacas en estudio	35
Anexo 3. Fase de campo	36
Anexo 4. Fase de laboratorio	37
Anexo 5. Vacas identificadas con garrapatas	39
Anexo 6. Ciclo de vida de la garrapata	40
Anexo 7. Formato de recolección de datos y resultados	41
Anexo 8. Ciclo biológico del <i>Anaplasma</i>	42
Anexo 9. Ciclo biológico de la <i>Babesia spp</i>	43

RESUMEN

Con el objetivo de determinar la prevalencia de hemoparásitos en bovino de leche y su efecto sobre la productividad de los animales; se identificó la presencia de hemoparásitos y se analizaron las diferencias agroecológicas que permiten la presencia de estas parasitosis en la Finca Los Robles ubicada en el municipio de San Rafael del Norte, Jinotega y la Finca Vista Hermosa ubicada en el municipio de San Pedro de Lovago, Chontales. Para el estudio se hizo un análisis descriptivo, con distribuciones de frecuencia; el estudio se realizó en vacas de ordeño con un rango de peso de 425 a 352 kg en ambas fincas para un total de 12 animales (6 por finca), sin aplicar ningún tipo de medicamento en un periodo de 63 días. Efectuando 3 muestreos con intervalos de 21 días entre los meses de Marzo y Abril, para un total 36 exámenes; Durante el estudio se realizó el pesaje de la leche semanalmente, el pesaje corporal de las vacas, y la realización de hematocrito para determinar la anemia causada por los hemoparásitos, la toma de muestras se realizó mediante venopunción yugular, se extrajo 2ml de sangre, trasladándose estas al laboratorio de parasitología (FACA-UNA) donde se elaboraron 2 frotis sanguíneos por cada muestra, usando el método de tinción de Giemsa. Obteniendo 2 especies de hemoparásitos *Babesia* y *Anaplasma*. Se determinó que en la Finca Los Robles, en el primer muestreo la prevalencia de *Anaplasma marginale* y *centrale* fue de un 100 % y en Vista Hermosa fue de 50% a *Anaplasma marginale* y el 16.6% *A.centrale*, resultando nula a *Babesia*; En el segundo y tercer muestreo se obtuvo en los Robles el 100% de las muestras a *Anaplasma marginale* y *centrale* y el 50% positivas a *Babesia*, mientras que en Vista hermosa se obtuvo el 83.33 % *A. Marginale* y el 33.33 % *Anaplasma Centrale*, siendo nula la presencia de *Babesia*; la prevalencia de *Anaplasma* puede ser mayor a la de *Babesia* puesto que la garrapata no es el único vector y su presencia está ligada a los insectos picadores como Tábanus y Stomoxys calcitrans. El hematocrito indicó que los individuos de Los Robles presentaron una disminución gradual en el cuadro hemático, siendo un individuo el más afectado con un 19 % debido a que presentaba infección mixta *Babesia* y *Anaplasma*, en Vista Hermosa se mantuvieron en el rango fisiológico (46 - 24), identificándose una con el rango más bajo 27 %. Las pérdidas económicas en el periodo de estudio (63 días) en un lote de 6 animales fueron de C\$ 3251 en leche y C\$ 1092 en peso, para Los Robles y en Vista Hermosa fue de C\$ 2268 en leche y C\$ 3360 en peso. Para realizar un control eficaz de los hemoparásitos se debe contar con un plan de control de ectoparásitos, efectuar exámenes complementarios frecuentemente, para determinar la especie de hemoparásito y así aplicar un tratamiento específico, además mantener un plan de vigilancia permanente.

Palabras claves: *Babesia*, *Anaplasma*, bovino, factor agroecológico, lechero, prevalencia

ABSTRACT

In order to determine the prevalence of hemoparasites in bovine milk and their effect on the productivity of animals; the presence of hemoparasites were identified and analyzed the agro-ecological differences that allow the presence of these parasitic infections in the Farm Los Robles, located in the municipality of San Rafael del Norte, Jinotega and the beautiful view estate, located in the municipality of San Pedro de Lóvago, Chontales. For the study was a descriptive analysis, with frequency distributions; the study was carried out on cows milking with a weight range from 425 to 352 kg in both farms for a total of 12 (6 per farm) animals, without applying any kind of medications over a period of 63 days. Making 3 samplings with intervals of 21 days between the months of March and April, for a total 36 tests; During the study was carried out weekly, milk weighing body cows weighing, and the realization of hematocrit to determine anemia caused by the hemoparasites, sampling was performed using venipuncture jugular, was taken 2 ml of blood, moving these to the laboratory of Parasitology (FACA - UNA) where 2 per sample blood smears were developed, using the method of Giemsa staining. Getting 2 species of hemoparasites Anaplasma and Babesia. It was determined that the Finca Los Robles, the first sampling the prevalence of Anaplasma marginale and centrale was 100% and in Vista Hermosa was 50% to Anaplasma marginale and 16.6% A.centrale, resulting null to Babesia; In the second and third sample was obtained in oak 100% of the samples to Anaplasma marginale and centrale and 50% positive to Babesia, while in Vista hermosa was obtained the 83.33% A. Marginale and the 33.33% Anaplasma Centrale, zero being the presence of Babesia. the prevalence of Anaplasma may be greater than the Babesia since the tick is not the only vector and its presence is linked to insect biting as Tabanus and Stomoxys calcitrans. Hematocrit indicated that individuals of Los Robles presented a tapering in the blood picture, being a guy the most affected with a 19% since it had mixed infection Babesia and Anaplasma, in Vista Hermosa stayed in the physiological range (46 - 24), 27% identified with the lowest rank. Economic losses in the period of study (63 days) in a batch of 6 animals were C \$ 3251 in milk and C \$ 1092 in weight, for Los Robles and in Vista Hermosa was C \$ 2268 in milk and C \$ 3360 in weight. To carry out an effective control of the hemoparasites must have a plan of control of ectoparasites, carry out examinations to determine the species of haemoparasite frequently, and thus apply a specific treatment, also maintain a permanent monitoring plan.

Keywords: Babesia, Anaplasma, beef, dairy, agro-ecological factor and prevalence

I. INTRODUCCIÓN

Nicaragua está ubicado en el centro del continente Americano por lo cual posee diferentes tipos de climas entre los cuales se encuentran: clima de sabana tropical, clima de sabana tropical de altura, clima monzónico tropical, clima de selva tropical; Debido a su ubicación tropical, Nicaragua ofrece condiciones ambientales favorables para la multiplicación de artrópodos, especialmente garrapatas y moscas picadoras, los cuales son vectores importantes de hemoparásitos (INIFOM 2014).

Las afecciones causadas por agentes hemotrópicos parasitarios están distribuidos en varios países que se dedican a la explotación ganadera, en especial en rebaños bovinos y bufalinos. Entre aquellos encontramos a especies del género *Anaplasma* (*Anaplasma marginale*), y varios del genero *Babesia* (*Babesia bigemina* y *B. bovis*), y *Trypanosoma* (*Trypanosoma vivax*), con una frecuencia endémica y con variaciones estacionales, (Yáñez, 2013).

Durante años las garrapatas y las enfermedades transmitidas por ellas, se las ha considerado como uno de los mayores problemas sanitarios para la producción ganadera, sobre todo en regiones tropicales y subtropicales del país. Dichas parasitosis son de carácter cosmopolita, afectando tanto a ganado de carne como de leche, provocando bajas en la producción (Bravo, 2012).

Es bien conocido que las hemoparásitos en bovinos constituyen uno de los principales factores limitantes en el desarrollo de la ganadería en América Latina debido a la pérdida de peso, disminución en la producción de leche y muerte de ganado importado o de animales nativos que se mantienen en estrictas condiciones de estabulación (Yáñez, 2013).

Las enfermedades transmitidas por la garrapata (*Boophilus microplus*) es una importante causa que limita la productividad del ganado bovino. En general los estudios epidemiológicos han demostrado que estos patógenos frecuentemente ocurren en el ganado bovino y su vector la garrapata. La garrapata (*Boophilus microplus*) es el vector de la *Babesia bovis*, *B. bigemina* y *Anaplasma marginale*. Estas enfermedades son endémicas en las zonas tropicales y semitropicales. La *Babesia bovis* es la especie más patógena que *B. bigemina*, y son los agentes causales de la babesiosis bovina; y el *Anaplasma marginale* es el agente causal de la anaplasmosis bovina (García, 2010).

El impacto económico de los hemoparasitismos posee dos componentes; las pérdidas directas que incluyen morbilidad y mortalidad de animales y reducción en la producción de carne y leche; y las perdidas indirectas representadas por la aplicación de tratamientos y el establecimiento de medidas de control, además de las restricciones para la aplicación de tratamientos y el establecimiento de medidas de control, además de las restricciones para la comercialización de productos (Benavides et al, 2013).

El método más empleado para su control es el tratamiento con garrapaticidas químicos, que tienen acción eficaz y rápida sobre las garrapatas que se encuentran sobre el animal, pero su actividad sobre las larvas que están en los pastos es nula, lo que obliga a realizar tratamientos continuos y acentúan los efectos colaterales, como es residual y selección de poblaciones de garrapatas resistentes hasta hacer ineficaz su uso (Suarez *et al*, 2007).

Este estudio nos permitirá conocer cuáles son los principales factores para la presentación de enfermedades hemáticas causadas por parásitos, de manera que se pueda brindar información a los productores para que puedan de una manera más eficaz controlar las infestaciones de hemoparásitos que afectan al ganado bovino y así reducir las pérdidas económicas.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General:

Analizar la prevalencia de hemoparasitosis en bovinos lecheros en las Fincas Los Robles (San Rafael del Norte, Jinotega) y Vista Hermosa (San Pedro de Lóvago, Chontales)

2.2 Objetivos específicos

Identificar las especies hemoparasitarias que afectan al ganado bovino lechero en las fincas bajo estudio

Calcular la prevalencia de hemoparásitos que afectan al ganado lechero de las Finca Vista hermosa y Finca los Robles

Estimar las pérdidas económicas que provocan las hemoparasitosis, a partir de la pérdida de peso y pesajes de leche.

III. METODOLOGIA

3.1 Ubicación del área de estudio

El estudio se realizó en dos diferentes departamentos del país en San Rafael del Norte, Jinotega y San Pedro de Lóvago, Chontales.

3.1.1 San Rafael del Norte Jinotega. El Municipio está ubicado entre las coordenadas 13° 12' de latitud norte y 86° 06' de longitud oeste (INIFOM, 2014).

Finca los robles: km 180 con 200 metros carretera san Rafael del norte- Jinotega comunidad 4 esquinas, 1 km al noreste. O capilla nuestra señora de Guadalupe 300 metros al este contiguo a finca el molino.

3.1.2 San Pedro de Lóvago: Se localiza entre las coordenadas 12° 07' latitud norte y 85°07' latitud oeste. Altitud promedio de 340 msnm (INIFOM, 2014).

Finca Vista Hermosa, localizada en la comarca Zanzíbar, de las cadenas de San Pedro de Lóvago, 20 km hasta donde termina la carretera, del municipio de San Pedro, departamento de Chontales.

3.2 Límites

San Rafael del Norte, Jinotega

Norte con San Sebastián de Yali y Santa María de Pantasma, al sur: Estelí y Jinotega, al este Santa María de Pantasma y Jinotega y al oeste: San Sebastián de Yali y la Concordia (INIFOM, 2014).

San Pedro de Lóvago, Chontales

Norte: Con los municipios de La Libertad y Santo Domingo. Sur: Con los municipios de Sto. Tomas y Acoyapa. Este: Con el Municipio de Sto. Tomas. Oeste: Con el Municipio de Juigalpa (INIFOM, 2014).

3.3 Clima

3.3.1 San Rafael del Norte, Jinotega

Se caracteriza por tener en todo su territorio un clima frío, las temperaturas más bajas se registran en los meses de noviembre y diciembre, llegando hasta 10°C, La temperatura promedio anual es de 21°C, La precipitación anual es de 1,200 a 2,000mm, pertenece al tipo de clima de sabana tropical de altura (INIFOM, 2014).

3.3.2 San Pedro de Lóvago, chontales

Se caracteriza por ser semi húmedo conocido como de sabana tropical. La temperatura promedio anual oscila entre los 25 y 26° C. y su precipitación pluvial varía entre los 1,200 y 1,400 mm caracterizándose por una buena distribución de las lluvias todo el año (INIFOM, 2014)

3.4 Caracterización de las fincas

3.4.1 Finca los robles, San Rafael del Norte, Jinotega

La finca está dedicada a la producción de leche, las razas que se explotan son Pardo Suizo y Holstein, se realiza inseminación artificial, el ordeño se realiza manual. La explotación que se realiza es semi- intensiva por que los animales se manejan estabulados cierta parte del día y luego salen al pastoreo.

La unidad de producción cuenta con 40 manzanas de tierra las cuales se distribuyen en 30 mnz de potreros (total de potreros 12, divididos todos con cercas eléctricas, cada uno cuenta con pastos naturales y mejorados entre los cuales podemos encontrar: Toledo, Tanzania, mulato, estrella, brizanta, marandú, piatá también hay un banco de proteína (creatilia) y madero negro como cercas vivas.

Posee área de cultivo de 1 mnz de maíz y ½ mz de frijoles, 3 mnz de caña japonesa, 3 manzanas de pasto de corte (kin-grass). Y 2 mnz de bosque por donde pasa el rio san Gabriel, y ½ mz donde se encuentran ubicadas las instalaciones pecuarias; Corrales, estos se encuentran embaldosados, techados, con luz eléctrica y dentro hay una sala de ordeño, pilas para almacenar agua y comederos.

Como alternativa de alimentación en época seca se emplea el uso del ensilaje, la cual cuenta con 4 pilas para guardar el pasto, en la cual se almacenan 25 toneladas de pasto en cada una de las pilas.

Hato de la finca los robles, San Rafael del norte, Jinotega

Categorías	Cantidad
Vacas en producción láctea	20
Vacas horras	23
Terneras	14
Terneros	4
Bueyes y toro	3
Total	64

3.4.2 Finca Vista Hermosa San Pedro de Lóvago, Chontales

Esta finca está dedicada en la crianza de ganado lechero y ganado de engorde. La explotación es extensiva y no se realiza el método de rotación de potreros, utilizando la monta natural en el caso de ganado lechero y el ordeño se realiza de manera manual. La explotación que se realiza en la unidad de producción es extensiva. Entre las razas bovinos que se explotan son: Holstein-Brahman y pardo suizo-Brahman

La finca cuenta con 185 manzanas de tierra: la cual está distribuida de la siguiente manera 18 potreros (170 mzn), de los cuales cuenta con pastos naturales y mejorados como son: brizanta, india, retana, 4 manzanas de taiwan, 2 manzanas para área de cultivo, 1 manzana de caña, cada potrero cuenta con en áreas boscosas y riachuelos, dentro de la finca se encuentra ubicado un río que atraviesa ciertos potreros.

Cuenta con las siguientes instalaciones: una casa, dos corrales y uno cuenta con galera. Cabe señalar que las galeras son de uso propios de los terneros para evitar lluvias y problemas que les pueda ocasionar el lodo, los terneros se les acerca al corral por la tarde donde son llevados a las galeras para que estos duerman hasta que inicie el ordeño por la mañana.

Hato de la finca Vista Hermosa, San Pedro de Lóvago, Chontales

Categorías	Cantidad
Vacas en producción láctea	50
Vacas horras	23
Terneros	20
Terneras	23
Novillos	40
Toros	4
Total	160

3.5 Manejo de las vacas en producción láctea

3.5.1 Finca los Robles, San Rafael del Norte, Jinotega

La principal actividad económica de la finca es la producción de leche, dentro de las razas que se explotan están: Pardo suizo y Holstein estas razas entran a la etapa de producción láctea en un promedio de 2 años de edad con un peso aproximado de 280 a 300 kg de peso y con un promedio de producción láctea de 8 lts de leche /vaca/día. El sistema que se implementa es semi-intensivo ya que en el verano se estabulan por la mañana para suministrarles silo elaborado de Kin-grass y se le adiciona caña japonesa picada junto con el silo y luego salen por la tarde al pastoreo.

En invierno se utiliza solamente el pastoreo mediante la rotación de potreros. El ordeño se realiza de forma manual y se empieza de las 4 y 30 am a 7 am. Se aplica vitamina y desparasitante cada tres meses y el control de ectoparásitos se realiza cada mes.

3.5.2 Finca Vista Hermosa; San Pedro de Lóvago, Chontales

La principal actividad económica de la finca es la producción de leche y carne, dentro de las razas que se explotan están: Pardo suizo-Brahman y Holstein-Brahman estas razas entran a la etapa de producción láctea en un promedio de 2.5 años de edad con un peso aproximado de 260 a 300 kg de peso y con un promedio de producción láctea de 5.5 lts de leche /vaca/día. El sistema que se implementa es extensivo pero no hay control en el método de rotación de potreros. El ordeño se realiza de forma manual y se empieza de las 5 am a 8 am. Se aplica vitamina y desparasitante cada tres meses y el control de ectoparásitos se realiza cada mes.

3.6 Diseño Metodológico

El tipo de estudio que se realizó es descriptivo, ya que se evaluó a partir de los datos recolectados sobre diversos aspectos o componentes del fenómeno investigado. Además se comprobó los factores de riesgos relacionados con la presencia de hemoparásitos en ambas fincas, midiendo la prevalencia mediante exámenes laboratoriales. La medición de la cantidad de animales infectados y los factores de exposición se efectuó simultáneamente una vez seleccionada la muestra.

El estudio se desarrolló en los meses de marzo y abril del año 2015, tomándose muestras de sangre cada 21 días para un total de tres muestreos. Para cada muestreo se trabajó con dos lotes de ganado lechero uno de cada finca con igual rango de peso entre 352 a 425 kg de peso vivo. La Finca Vista Hermosa cuenta con un lote de 50 vacas en producción de leche y la Finca los Robles cuenta con 20 vacas en producción de leche, realizando un muestreo en la finca Vista Hermosa del 12% de la población y como la Finca Los Robles posee menor cantidad de vacas en producción se tomaran muestras del mismo número de animales seleccionados en la otra finca.

La selección de animales para el muestreo se realizó al azar, tomando el número de identificación del arete de cada animal y en un pequeño papel fueron escritos los números individualmente y del cual se hizo un sorteo y los 6 primeros papeles en salir fueron los seleccionados para el muestreo.

A los animales seleccionados 1 mes antes y durante el período de estudio, no se les realizó ningún tipo de control contra ectoparásitos, y no se les aplicó ningún otro tipo de tratamiento.

3.7 Fase de campo:

El muestreo se realizó por la mañana de 6am a 8am. Se tomó una muestra de 2 ml de sangre por animal de la vena yugular. La sangre se extrajo por punción directa con agujas de calibre 16G x 1 ½ pulgadas, se colocó en tubos de ensayo con anticoagulantes (EDTA), almacenándose en un termo con hielo. Posteriormente se trasladaron por la mañana al laboratorio de parasitología FACA-UNA.

3.8 Fase de laboratorio

Para identificar la presencia de parásitos en la sangre se realizó 2 frotis sanguíneos por cada muestra, el método que se utilizó es de tinción de Giemsa.

Las tinciones hematológicas son un conjunto de procesos que conducen a la coloración de las estructuras que componen las células sanguíneas. Esto tiene por objeto el aumentar el contraste entre esas estructuras y el medio que las rodea, y permite por tanto que las células sean visualizadas microscópicamente con mayor facilidad, además estas técnicas nos permiten observar protozoarios sanguíneos.

3.8.1 Tinción de frotis sanguíneos con Giemsa.

Procedimiento.

Paso 1: se tomó una muestra de sangre capilar fresca o venosa. El anticoagulante de elección es la heparina o el EDTA.

Paso 2: Se colocó una gota pequeña de sangre cerca de uno de los extremos del portaobjeto seco y limpio.

Paso 3: el extremo de otro portaobjetos, se colocó encima de la gota de sangre y se deslizó con rapidez sobre el portaobjetos horizontal hacia el extremo contrario donde se depositó la sangre, en un ángulo de 45° aproximadamente, para lograr un frotis delgado. El frotis se seca enseguida moviéndolo en el aire

Paso 4: una vez secado el frotis, lo cubrimos con metanol durante 5 minutos. Escurrimos y lo dejamos secar al aire. Con esto procedemos a fijar el frotis.

Paso 5: diluimos en un tubo de ensayo, 5 a 8 gotas de colorante Giemsa en 2 ml de agua destilada. Mezclamos suavemente en el tubo.

Paso 6: Posteriormente colocamos los frotis en el colorímetro. Cubrimos el frotis con la dilución de colorante, dejándolo actuar durante 25 minutos.

Paso 7: Escurrimos y lavamos con agua del grifo. Dejamos escurrir y secamos en posición vertical.

Paso 8: una vez teñido los frotos procedemos a observar al microscopio en objetivo de inmersión en aceite.

3.9 Variables a evaluar:

Las variables a evaluar serán la prevalencia y pérdidas económicas

3.9.1 Prevalencia

Proporción de individuos de una población que padecen una enfermedad en un momento o periodo de tiempo determinado.

$$P = C_t / N_t$$

Dónde:

P= prevalencia

C_t = número de casos existentes (prevalentes) en un momento o edad determinado.

N_t = número total de individuos en un momento o edad determinado.

3.9.2 Pérdidas económicas

Será evaluada a partir de la disminución en la producción láctea y pérdida de peso vivo del animal durante el estudio.

$$Pe = Pf - Pi / cd$$

Dónde:

Pe= perdidas económicas

Pf= peso final

Pi= Peso inicial

Cd = intervalos de días entre pesaje inicial y el pesaje final

Para el **análisis financiero** se realizó a partir de las variables pérdidas de producción de leche y pérdida de peso.

Para la obtencion de los gastos anuales se establecio la formula siguiente:

Dónde:

$$GA = IM \times 12$$

GA: Gasto anual

IM: Inversion mensual

12: meses del año

3.9.3 Producción de leche

Para evaluar las pérdidas económicas primero hay que saber cuánto es la producción diaria de litros de leche promedio por vaca y luego saber su valor.

$$\text{PLP} = \frac{\text{PD}}{\text{NAP}}$$

Dónde:

PLP: Producción de leche promedio

PD: Producción Diaria

NAP: Numero de animales en producción

El resultado es la cantidad promedio de producción de leche en litros por vaca, posteriormente se realiza otra ecuación para saber producción en todo el ciclo lácteo de la vaca.

$$\text{PCL} = (\text{PLD}) (\text{X}) (\text{PL})$$

Dónde:

PCL: Producción Ciclo Lácteo

PLD: Producción de Leche Diario

X: 210 - Días del ciclo de ordeño (Finca Los Robles)

270 - Días del ciclo de ordeño (Finca Vista Hermosa)

63 - Días de estudio

PL: Precio del Litro de leche

3.10 Recolección de datos

Se realizó una base de datos en hojas electrónicas Excel con la información obtenida en la fase de laboratorio de los 12 animales muestreados, posteriormente se analizó a través de tablas de contingencia la relación entre la finca, la especie hemoparasitaria, pesaje de la leche para cada una de las fincas y las pérdidas de peso vivo por cada animal en cada finca.

Se utilizarán las tablas de contingencia siguientes:

Finca	Prevalencia

Especie de Hemoparásitos	Prevalencia

Meses de muestreo	Prevalencia

Factores agroecológicos	Prevalencia

3.11 Materiales

3.11.1 Fase de campo:

Toma de muestras: Termo, Hielo, Aguja 16 G x 1½, Tubos de ensayo con EDTA, Gradilla, Taype.

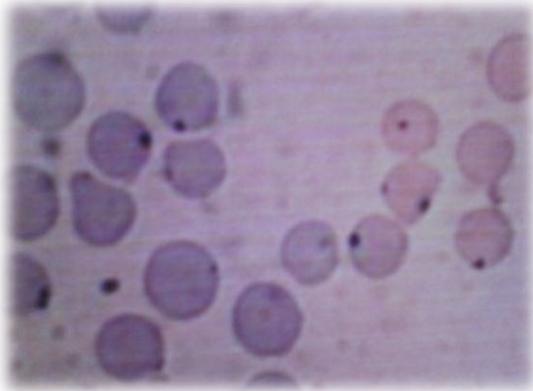
Toma de datos: Hojas de papel, Tabla de campo, lapiceros

3.11.2 Fase de laboratorio: Microscopio, Porta objeto, Aceite de inmersión, Agua destilada, Etanol, Alcohol, Tinción de Giemsa, Eosina, Azul de metileno, Gradilla, Colorímetro Bandeja, Guantes, Gabacha, Agua, Pipeta, Detergent

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Identificación de Especies Hemoparasitarias

Se identificó la presencia de dos especies de hemoparásitos: *Babesia* y *Anaplasma marginale* y *centrale*



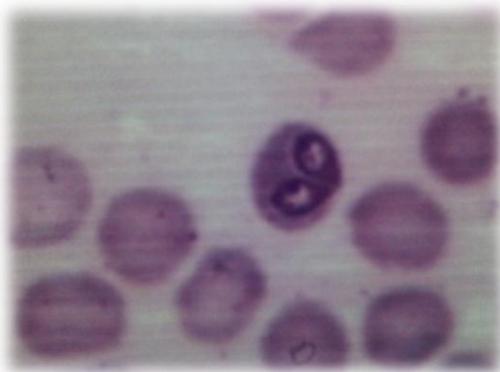
Anaplasma marginale



Anaplasma centrale

El *Anaplasma marginale*, este microorganismo se localiza obligatoriamente dentro de los glóbulos rojos, tiene forma esférica, un tamaño de 0,2 a 1 μm y se tiñe de azul púrpura con la coloración de Giemsa; se ubica en los márgenes del eritrocito.

El *Anaplasma centrale*, este microorganismo se localiza obligatoriamente dentro de los glóbulos rojos, tiene forma esférica, un tamaño de 0,2 a 1 μm y se tiñe de azul púrpura con la coloración de Giemsa; se ubica en la parte central del eritrocito.



Babesia spp

La *Babesia spp* grande y pleomorfica; característicamente se observa y se identifica por un par de corpúsculos en forma de pera unidos en ángulo agudo dentro del eritrocito maduro. También hay formas redondas que miden entre 2 y 3 μm y aquellas en forma de pera o alargadas, que miden entre 4 y 5 μm .

4.1.1 Identificación de Hemoparasitosis por muestreo en cada Finca

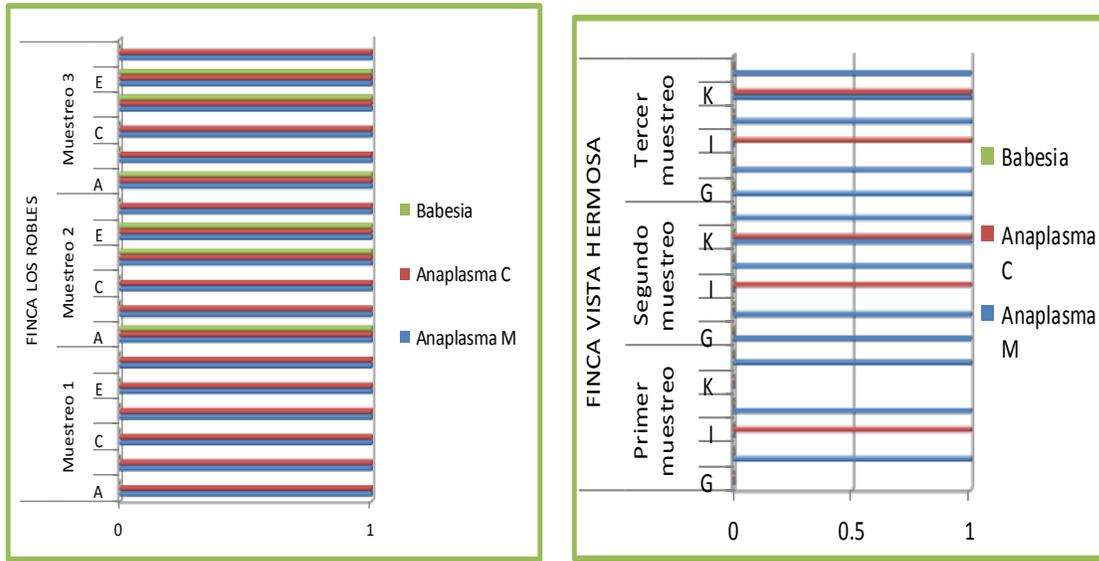


Gráfico 1. Identificación de hemoparásitos Finca los Robles y Vista Hermosa

En la finca los Robles se identificó la presencia de hemoparásitos resultando en el primer muestreo todos los individuos (6) positivos a: *Anaplasma marginale* y *centrale*; en cambio en la Finca Vista Hermosa los individuos afectados fueron 3 positivos a: *A. marginale* y 1 con *A. centrale*; en el segundo y tercer muestreo para la Finca los Robles se encontraron afectados 3 individuos (B,C,F) con *A. marginale* y *centrale* y los otros 3 (A,D,E) con infestación mixta *A. marginale* y *centrale* más *Babesia*; para la Finca Vista Hermosa en el segundo y tercer muestreo los individuos resultaron 4 positivos A, *marginale* (G,H,J,L) 1 con *A. centrale* (I) y 1 con infestación mixta (K) *A. marginale* y *centrale*, siendo nula a *Babesia*.

La aparición de estas enfermedades hemoparasitarias en las Fincas está ligada según Benavides (2013) con la presencia de artrópodos vectores, por lo tanto su distribución y epidemiología está determinada por la existencia de hábitats favorables para moscas y garrapatas.

En las Fincas se identificó la presencia de ectoparásitos que pueden actuar como vectores mecánicos o biológicos de las diferentes hemoparasitosis en los bovinos, tales como: garrapatas *Boophilus microplus* y mosca hematófaga *Stomoxys calcitrans*

Tapia (2013) establece los siguientes parámetros para ectoparásitos: Nulo: ausencia de parásitos. Leve: de uno hasta 50. Moderado: de 51 a 199 parásitos. Intenso: cargas superiores a 200 parásitos por bovino.

Las vacas en estudio de ambas fincas presentaban una carga ectoparasitaria intensa, más de 200 garrapatas por bovino, debido a que a estas se dejaron en el período de estudio (63 días) sin realizar ningún tipo de control de ectoparásitos.

Los individuos muestreados presentaron mayor afección de *Anaplasma* que *Babesia*, esto asociado al tipo de vector que está presente en las Fincas, concordando con Quiroz (2006) que indica que la presencia de *Babesia* está relacionada con la existencia de garrapatas, formando un complejo que por una parte está el vector que es la garrapata y por otra el hemoparásito.

En la Finca Vista Hermosa la presencia de *Babesia* fue nula en cambio en la Finca los Robles los individuos A, D y E, fueron identificados positivos a *babesia*, esto debido a la raza y color oscuro de la capa, puesto que el calor corporal es mayor en estos individuos y su respiración por efectos de termorregulación se mantiene incrementada, Concordando con Haro (2015), quien indica que las garrapatas son atraídas por el calor corporal, la presencia de dióxido de carbono en la piel y otros olores asociados.

4.1.2 Hematocrito

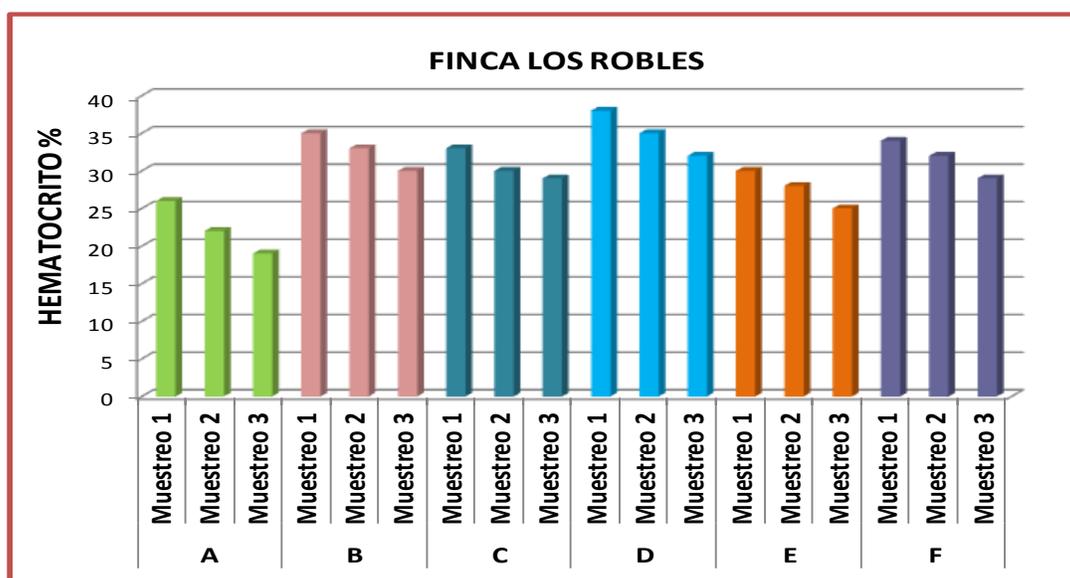


Gráfico 2. Hematocrito Finca los Robles

Al realizar el estudio a los individuos muestreados también se les realizó el hematocrito para estimar el grado de anemia. Todos los individuos presentaron una disminución gradualmente en el hematocrito, resultando con mayor afección los individuos (A, D, E) los cuales fueron encontrados con infestación mixta *Anaplasma* y *Babesia*, hay que destacar que solo 1 individuo (A) se encontró con 19 %, menor al rango fisiológico (24-46), esto debido a que presentaba mayor carga de hemoparásitos.

Se define el hematocrito (Hto) como la fracción de volumen que los eritrocitos ocupan en un volumen de sangre, los niveles normales del hematocrito en bovinos oscilan entre 24% y 46% según Ussa *et al* (2009)

Los hemoparásitos actúan a nivel de los glóbulos rojos apareciendo como uno de los síntomas la anemia; Uno de los factores que desencadena la baja en el porcentaje del hematocrito es la presencia de los hemoparásitos concordando con Quiroz (2006) que indica que la destrucción de glóbulos rojos y la liberación de hemoglobina y sustancias tóxicas provoca fiebre, hemoglobinuria, anemia e ictericia; la cuenta de eritrocitos puede descender a 1 o 2 millones de eritrocitos por mm³ de sangre; se ha considerado que los signos clínicos de anemia no son los responsables de la muerte, si no que probablemente sea que metabolitos del parásito provoquen la activación de mecanismos fisiológicos que reducen a una inflamación generalizada, shock, y muerte del animal.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos por el laboratorio en el cuadro hemático, puede determinarse que a pesar de estar presente el parásito en sangre no se evidenciaron cambios en el hematocrito de los animales en estudio, hay que señalar que solo uno de los individuos fue el mayor afectado con un porcentaje menor al rango establecido con 19 %.

Los animales infectados con *babesia* que han padecido la enfermedad presentan cierta inmunidad concordando con Urquhart (2001) que indica que en las áreas endémicas, donde hay muchas garrapatas infectadas, la inmunidad del hospedador se mantiene en altos niveles a través de repetidas exposiciones y las manifestaciones clínicas son raras. Por el contrario, donde hay algunas garrapatas o cuando están confinadas a áreas limitadas, el estado inmunitario de la población es bajo; si en esas circunstancias, el número de garrapatas aumenta de pronto debido a las condiciones climáticas favorables, la incidencia de los casos clínicos puede elevarse gravemente. Esta situación es conocida como inestabilidad enzoótica.

En los animales que habitan zonas endémicas se presenta baja morbilidad debido a la resistencia (anticuerpos) desarrollada frente a los parásitos Cordero Del Campillo et al (2002)

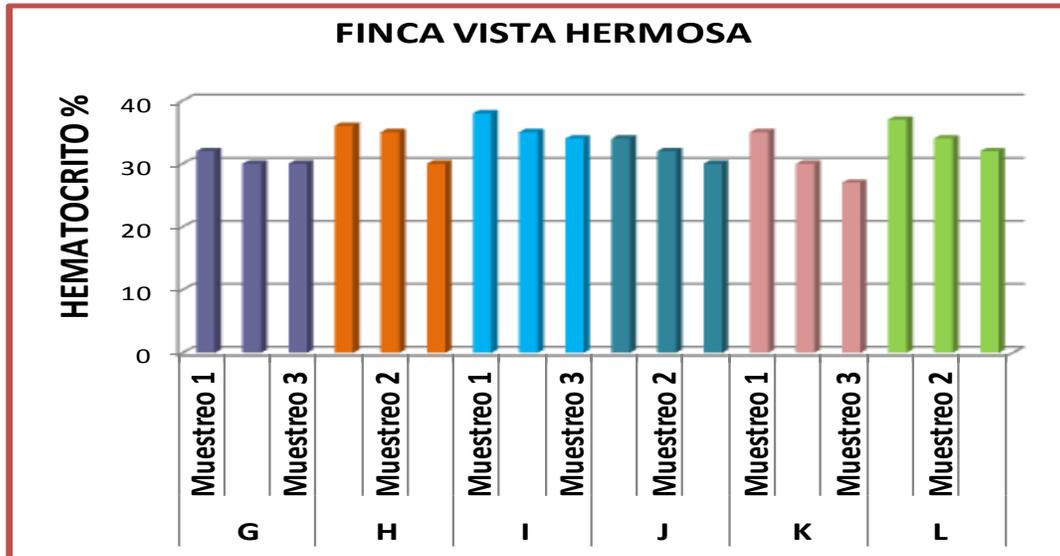


Gráfico 3. Hematocrito Finca Vista Hermosa

Con los datos obtenidos en el hematocrito se determinó que los individuos en estudio estaban siendo afectados por hemoparásitos, sufrieron cambios en el hematocrito pero siempre se mantuvieron dentro del rango fisiológico establecido (24-46), destacando que el individuo (k) fue la más afectada presentando una baja en el hematocrito con 27 % esto debido a que presentó los dos tipos de *Anaplasma marginale* y *céntrale*.

Según García (2010) la anaplasmosis en los bovinos es causada por *Anaplasma marginale* invade a los glóbulos rojos. Es una enfermedad progresiva. Los glóbulos rojos infectados y no infectados son destruidos en el bazo, resultando en un aumento de destrucción de glóbulos rojos causando anemia y aún la muerte en casos severos.

Existen factores que condicionan la patogenia, entre ellos los dependientes del hospedador: el parásito desarrollara acción patógena de distinto grado según las características del hospedador vertebrado, como la edad, más patógenos para adultos ya que los animales jóvenes tienen una inmunidad calostrual de la madre (cordero del campillo 2002).

La alimentación, la sanidad y el estado de fisiológico: pues un animal mal nutrido, o con enfermedades concomitantes, o aun fisiológicamente correcto, pero en estados no habituales como el de gestación o parto es realmente un organismo inmunodeprimido para la lucha contra la enfermedad.

4.2 Prevalencia por muestreo por finca

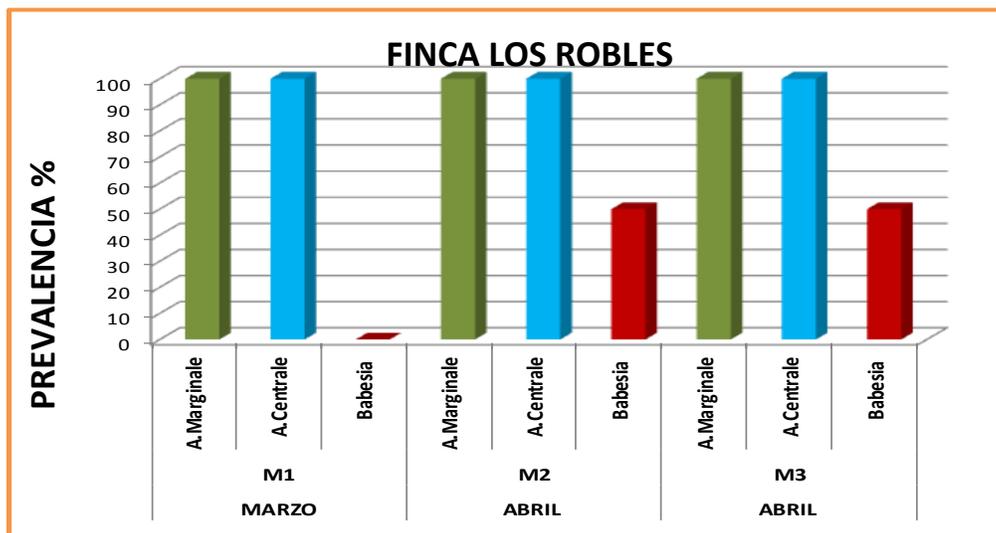


Gráfico 4. Prevalencia Finca los Robles

En la Finca los Robles se comprobó la presencia de dos tipos de hemoparásitos los cuales fueron *Anaplasma* y *Babesia*, en el primer muestreo se obtuvo un 100 % de las muestras positivas a *Anaplasma marginale* y *centrale*, resultando nula a *Babesia*. En el segundo y tercer muestreo se obtuvo el 100% de las muestras a *Anaplasma marginale* y *centrale* y el 50% positivas a *Babesia*.

Se obtuvo una menor afección de *Babesia* con respecto a la de *Anaplasma*, concordando con Herrera *et al* (2008), quien indica que la prevalencia de *Anaplasma* puede ser mayor a la *Babesia* puesto que la garrapata no es el único vector de este hemoparásito, y su presencia está ligada a los insectos picadores como el Tábanus y la *Stomoxys calcitrans*.

A partir del segundo muestreo tres individuos fueron encontrados positivos a *Babesia*, resultando en el tercer muestreo los mismos tres animales afectados por *Babesia*, esto debido a la presencia de garrapatas transmisoras de la enfermedad.

El estudio se realizó en los meses de marzo y abril del 2015, favoreciendo así la presencia de los vectores causantes de los hemoparásitos. Habiendo en estos meses una mayor proliferación de los vectores

Según cordero del campillo (2002) las infecciones por *Babesia spp* comienzan a aparecer en los meses de abril y mayo, correspondiendo a junio, julio y agosto, el periodo de máxima incidencia.

En la finca los Robles las razas que se explotan para la producción de leche son Holstein y Pardo Suizo identificándose en los animales en estudio la presencia de hemoparásitos entre ellas *Anaplasma* y *Babesia* concordando con Ribera et al (1999) las razas de origen europeo (*Bos Taurus*) son generalmente más susceptibles a *Babesia bovis* (y en menor medida a *Babesia bigemina* y *A.marginale*) así como ala parasitación por garrapatas.

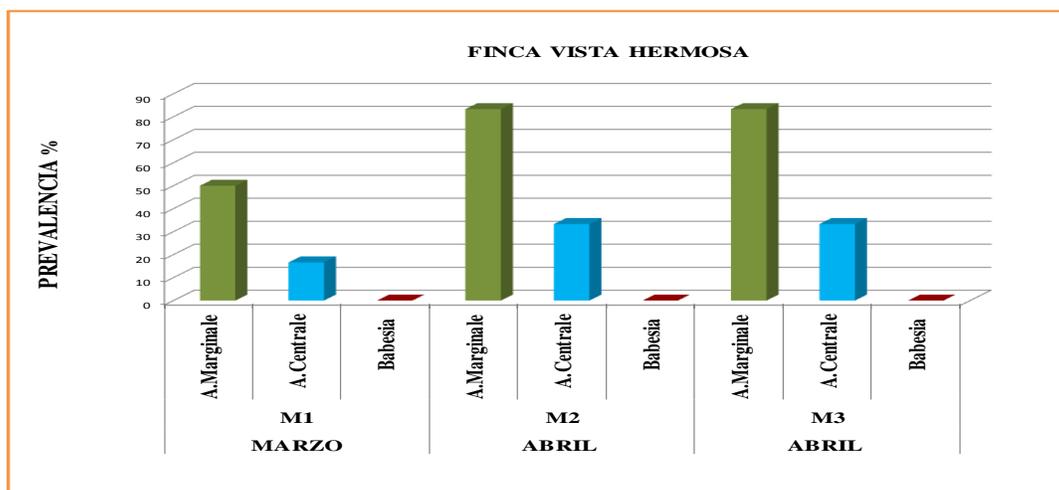


Gráfico 5. Prevalencia Finca Vista Hermosa

En la Finca Vista Hermosa se identificó la presencia de dos tipos de hemoparásitos en el primer muestreo resultado positivo 50 % de las muestras *A. Marginale* y el 16.6 % de las muestras *A. Centrale*, en el segundo y tercer muestreo resultado positivo el 83.33 % *A. Marginale* y el 33.33 % *Anaplasma Centrale*, siendo nula la presencia de *Babesia*.

Se conocen cuatro especies del género *Anaplasma*, como agentes causantes de la anaplasmosis: *A. marginale*, que es la más patógena para los bovinos; *A. centrale*, causante de una relativa forma benigna de anaplasmosis en bovinos; *A. caudatum* también en ganado bovino y *A. ovis*, causante de un padecimiento limitado a ovinos y caprinos Corona et al (2004)

En la finca Vista Hermosa las razas que se explotan para la producción de leche son Holstein-Brahman y Pardo Suizo-brahman identificándose en los animales en estudio la presencia de hemoparásitos entre ellas *Anaplasma Marginale* y *Centrale*.

Según Bravo (2012) la susceptibilidad a la enfermedad varía según la raza y sus cruza. *Bos indicus* y las cruza de *B. indicus/B. taurus* son más resistentes que *B. taurus*. Se basa en el cruzamiento de las razas europeas, más sensibles a la garrapatas y ETG (enfermedades transmitidas por las garrapatas) con razas cebuinas tipo *Bos indicus*, que tienen una capacidad de adquirir resistencia a las garrapatas.

Según cordero (2000) todas las razas son susceptibles de contraer la enfermedad. Los *Bos indicus* y las razas africanas de bovinos poseen una inmunidad indirecta al ser parcialmente resistente a la infestación con garrapatas.

La infestación por garrapata común en los bovinos está influenciada por el factor raza así, las europeas (*Bos taurus*), Shorthorn, Hereford, Jersey, Holstein, son susceptibles, pudiendo tener más de 600 garrapatas. En cambio, las razas cebuinas (*Bos indicus*), Nelore, Gir, Guzera, Brahman son resistentes. Los atributos de la resistencia innata de estas razas índicas estarían relacionadas a una cobertura de pelo corto, piel fina, alta densidad de glándulas sebáceas y de células mastocíticas, folículos pilosos superficiales y alto número de linfocitos circulantes según Daffner (2012).

El ganado Brahman cuando suda secreta una sustancia oleaginosa que tiende a repeler moscas, mosquitos y otros insectos mordedores. Esto, combinado con la piel suelta y móvil le permite deshacerse de muchos insectos y así evitar muchas de las enfermedades que arrasan poblaciones enteras de ganado en el trópico. Asociación Criadores Brahman Argentina (2011).

Según Esquivel (2012) los parámetros inmunológicos (perfil celular y espectral de citocinas de los leucocitos) que envuelven la resistencia a garrapatas indican que los animales *Bos indicus* desarrollan una estabilización de las células T mediada por la respuesta a infestación de garrapatas. En los animales *Bos taurus* solo se demostró una respuesta inflamatoria innata como respuesta a la infestación, sin embargo, infestaciones altas de garrapatas también pudieran desarrollar la respuesta de células T en estos animales. En general, las razas *Bos taurus* son más susceptibles a los ectoparásitos que las razas *Bos indicus*. Sin embargo, en ambientes tropicales, existen variaciones entre y dentro de razas.

Un factor que influye en la transmisión del *Anaplasma* es el uso inadecuado de los instrumentos veterinario, concordando así con Urquhart (2001) el cual indica *Anaplasma* puede ser transmitido por garrapatas y también mecánicamente por picaduras de dípteros o con instrumentos quirúrgicos contaminados.

Según Cordero (2000) otra forma de transmisión son los objetos como agujas, jeringas, equipo quirúrgico y otros similares que pueden estar contaminados.

4.3 Pérdidas económicas

4.3.1 Pesajes de leche semanales

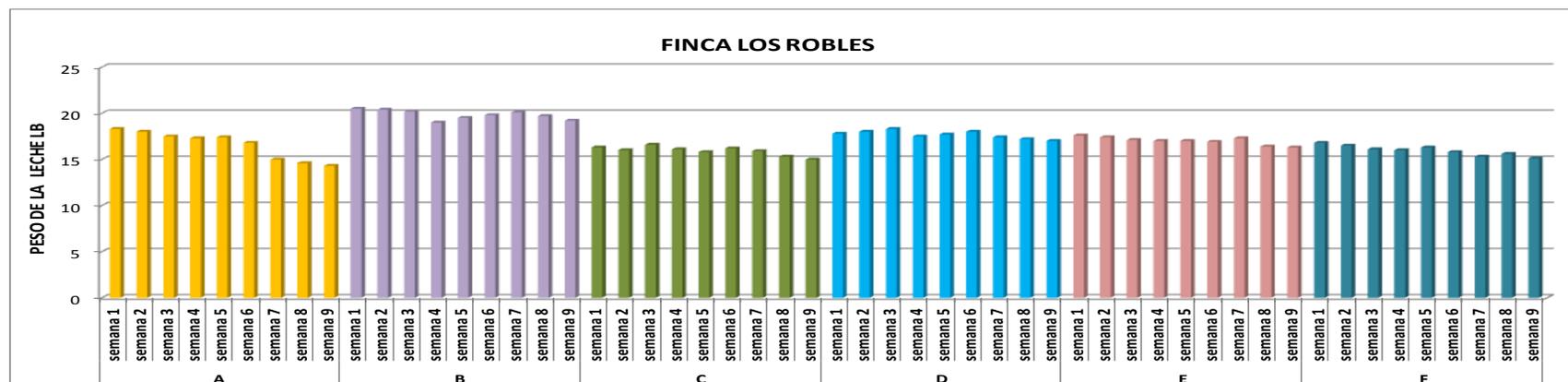


Gráfico 6. Pesaje de leche Finca los Robles

En la finca los robles se llevó a cabo el pesaje de la leche para determinar el efecto q causan los hemoparásitos en la producción láctea, en los datos obtenidos en el pesaje se determinó que hubo una leve disminución en la producción láctea en los 6 animales en estudio, identificando un individuo (A) quien mostró una mayor disminución en la producción láctea de con respecto a los otros 5 individuos. Esto se debió a que presentaba una mayor afectación de garrapatas y por ende por hemoparásitos.

La vaca (A) al inicio del estudio en el pesaje inicial, tenía una producción láctea de 8.71 lts reportando para el final del estudio 6.8 litros, resultando la pérdida de 1.91 lts. Seguido por la vaca (F) que perdió en producción láctea al final del estudio 0.9 lts, las vacas (B, C, E) tuvieron una pérdida de 0.6 lts y la vaca (D) fue la que presento menor pérdida con 0.31 lts.

Aunque se identificaron hemoparásitos la pérdida en la producción láctea fue mínima, esto debido a que se les suministra concentrado, ensilaje y minerales, para garantizar su alimentación de verano, envista que el estudio se realizó en los meses de marzo y abril, período en el que hay escasas de pasturas siendo este un factor que puede incidir sobre la producción.

Según Quiroz (2000) el sexo está ligado a un estado fisiológico productivo, las vacas en producción láctea tienen mayor número de garrapatas que las secas y el stress del parto reduce las defensas del organismo, facilitando la infección o la recaída de babesiosis.

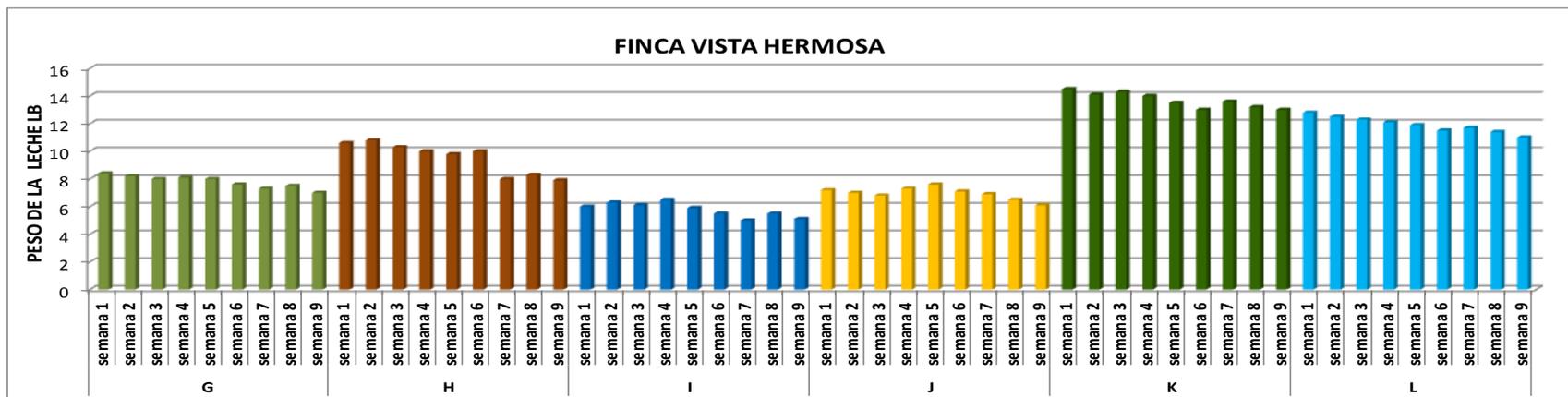


Gráfico 7. Pesaje de leche Finca Vista Hermosa

En la finca Vista Hermosa se llevó a cabo el pesaje de la leche para determinar el efecto que causan los hemoparásitos en la producción láctea mediante los datos obtenidos en el pesaje de leche, determinando que hubo una leve disminución en la producción láctea, en los 6 animales en estudio, se determinó que la vaca (H) fue la única que mostró una mayor disminución en la producción láctea con respecto a las otras 5 vacas en estudio.

La vaca (H) al inicio del estudio en el pesaje inicial, tenía una producción láctea de 5.4 litros reportando para el pesaje final del estudio 3.7 lts resultando la pérdida de 1.34 lts. Seguido por las vacas (K, L) que perdieron en producción láctea al final del estudio 0.8 lts, la vaca (G) con una pérdida de 0.7 lts y las vacas que presentaron menor pérdida fueron (J) 0.5 lts e (I) con 0.4 lts.

En la Finca Vista Hermosa la disminución en la producción de leche se debió a que habían 4 vacas que sobrepasaban el ciclo lácteo, presentando menor producción la hembra H, obteniendo una disminución total de 1.34 litros debido a la etapa en que se encontraban. Aunque se identificaron hemoparásitos se determinó que este factor no fue de relevancia por la etapa productiva en la que se encontraban.

4.3.2 Pérdida de peso por finca

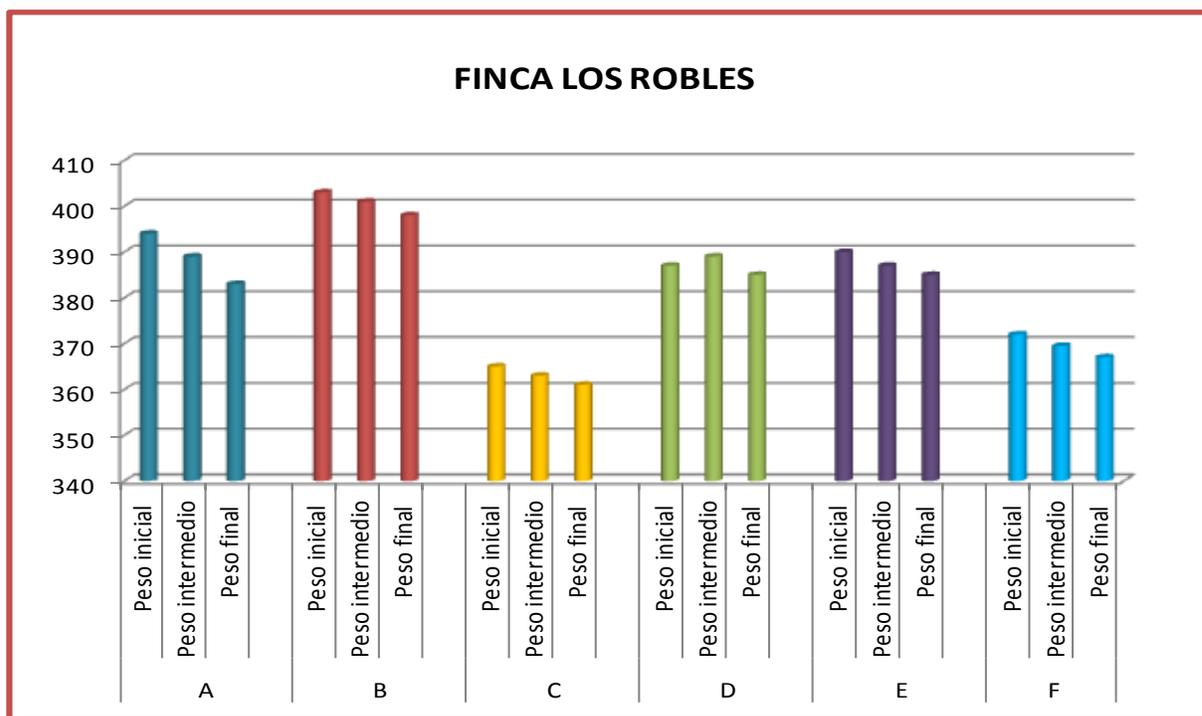


Gráfico 8. Pérdida de peso Finca los Robles

Durante el estudio se llevó a cabo el pesaje de las vacas que se muestrearon para determinar la afectación que causan los hemoparásitos. Mediante los datos obtenidos en el pesaje la vaca con mayor pérdida de peso es la de la letra (A) con una pérdida de 11 kg con respecto a las demás vacas, que tuvieron una disminución leve de peso (B 5kg, C 4kg, D 2 kg, E 5kg, F 5 kg) .

Según Carriquiry (sf) la disminución de las ganancias de peso aun sin síntomas, es una importante fuente de pérdidas y muy poco evidente para las condiciones de explotaciones extensivas.

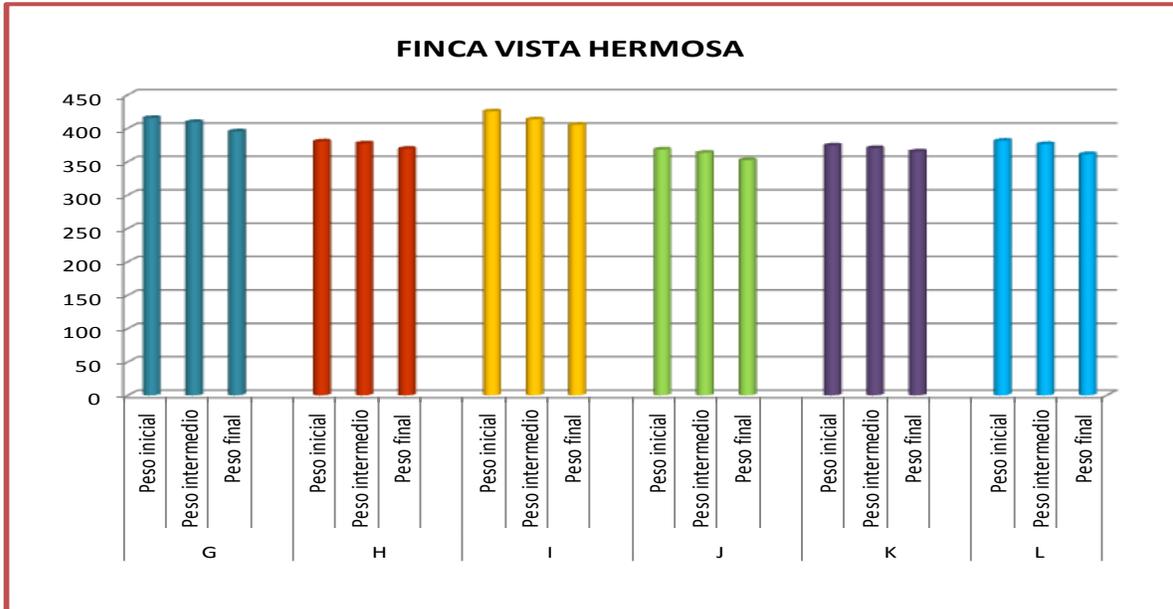


Gráfico 9. Pérdida de peso Finca Vista Hermosa

En la finca vista hermosa se llevó el pesaje de las vacas en estudio determinando que las vacas G, I, L tuvieron una mayor pérdida de peso vivo de 20 KG por cada animal y las vacas H, J, K fueron las que tuvieron una menor pérdida de peso vivo.

En la Finca Vista Hermosa un factor determinante en la pérdida de peso, es debido al sistema de explotación extensivo que se emplea, debido a que el estudio se realizó en los meses de marzo y abril, en este periodo hay menor disponibilidad de pastos, y a las vacas no se les suministraba ningún otro suplemento alimenticio.

4.3.3 Pérdidas en leche de las vacas en estudio

FINCA LOS ROBLES						FINCA VISTA HERMOSA					
Ident	PI (lt)	P.F (lt)	Pérdida en lt	PI Promd.	PF Promd.	Ident.	PI. (lt)	PF (lt)	Pérdida en lt	PI Promd.	PF Promd.
A	8.71	6.8	1.91			G	4	3.3	0.7		
B	9.7	9.1	0.6			H	5.04	3.7	1.34		
C	7.7	7.1	0.6			I	2.8	2.4	0.4		
D	8.4	8.09	0.31			J	3.4	2.9	0.5		
E	8.3	7.7	0.6			K	6.9	6.1	0.8		
F	8	7.1	0.9			L	6	5.2	0.8		
TOTAL				8.5	7.6	TOTAL				4.7	3.9

Tabla 1. Pérdidas en leche en las Finca los Robles y Vista Hermosa

Por medio del estudio realizado en ambas fincas se determinó el efecto que causan los hemoparásitos sobre la producción de leche, tomando en cuenta que en las dos fincas se llevó acabo el pesaje de la leche semanalmente durante el periodo de estudio (63 días) por cada individuo, tomando por cada uno el pesaje inicial y el pesaje final para determinar la pérdida total en litros por cada individuo.

En la finca los robles se obtuvo que la mayor pérdida en la producción de leche fue de 1.91 litros que corresponde al individuo (A) seguido de la (F) con una pérdida de 0.9 litros y con menores pérdidas (B,C,E) con un promedio de 0.6 litros por individuo, y la (D) fue la que perdió menor cantidad con un porcentaje de 0.31 litros durante el periodo de estudio; en cambio en la finca vista hermosa la que se registró con mayor disminución en la producción de leche fue la vaca (H) con una baja de 1.34 litros, seguida de (K, L) con una disminución de 0.8 litros, y con menores pérdidas (G) con 0.7 y (J) con 0.5, y la que presento una leve disminución fue la (I) con una baja de 0.4 litros.

En la Finca Vista Hermosa la disminución en la producción de leche se debe a que 4 de las vacas en estudio se encontraban en la etapa final de lactación, presentando una menor baja en la producción por el periodo en el que se encontraban, a pesar que las vacas en estudio se identificaron con hemoparásitos este factor no fue determinante en baja de la producción de leche.

La infección de una garrapata por día, causa la pérdida de 400 gramos de peso del vacuno al año, la infección por garrapatas ocasiona hasta el 48% de reducción en la producción de leche, anualmente mueren 15000 reses a consecuencia de enfermedades transmitidas por garrapatas del género *Boophilus*. Según Rodríguez *et al* (2007)

El impacto económico de los hemoparásitos posee dos componentes; las pérdidas directas que incluyen morbilidad y mortalidad de animales y reducción en la producción de carne y leche; y las pérdidas indirectas representadas por la aplicación de tratamientos y el establecimiento de medidas de control, además de las restricciones para la comercialización de productos según Benavides *et al* (2013).

4.3.4 Pérdidas económicas por Finca

FINCA LOS ROBLES					
	Pesaje Inicial	Pesaje Final	Pesaje Inicial	Pesaje Final	Pérdidas Económicas
Vacas en ordeño	20	20			
Vacas bajo estudio	6	6			
PCL	7	7			
PLD	8.5	7.64			0.86
Días del mes	210	210	63	63	
PL	10	10			
PCL= PLD x 210 xPL	17850	16044	5355	4813	542 (por vaca)
Producción total (20) Vacas	357000	320880	107100	96264	10836
Producción de vacas bajo estudio			32130	28879	3251
FINCA VISTA HERMOSA					
	Pesaje Inicial	Pesaje Final	Pesaje Inicial	Pesaje Final	Pérdidas Económicas
Vacas en ordeño	50	50			
Vacas bajo estudio	6	6			
PCL	9	9			
PLD	4.7	3.9			0.8
Días del mes	270	270	63	63	
PL	7.5	7.5			
PCL= PLD x 270xPL	9517.5	7897.75	2220.75	1842.75	378 (Por vaca)
Producción total (50) Vacas	475875	394875	111037.5	92137.5	18900
Producción de vacas bajo estudio			13324.5	11056.5	2268

Tabla 2. Pérdidas en la producción de leche en las Finca los Robles y Vista Hermosa

Para estimar las pérdidas económica en los animales bajo estudio se realizó mediante la utilización de fórmulas, tomando los siguientes datos: la producción en el ciclo de ordeño, la producción de leche diaria, el precio de la leche y la cantidad de animales en estudio. El efecto que causan los hemoparásitos en la productividad de los animales en la Finca Los Robles, se determinó que la pérdida en la producción de leche diaria fue un total de C\$8.60 por vaca y en el periodo de estudio (63días) la pérdida total fue de C\$ 542 por individuo.

Se obtuvo Con estos datos que la pérdida total de las 6 vacas en estudio durante los 63 días fue de un total de C\$ 3251. En cambio en la Finca Vista Hermosa la perdida por vaca es de C\$ 6 por día y en el periodo de estudio (63 días) se obtuvo que la pérdida total es de C\$ 378; Y en los 6 animales que se realizó el estudio se estimó que la pérdida total fue de C\$ 2268.

4.3.5 Análisis financiero de la inversión mensual Finca los Robles y Vista Hermosa

FINCA LOS ROBLES				
ANÁLISIS FINANCIERO DE LA INVERSIÓN MENSUAL				
		Gasto ciclo lácteo (7 meses)	Gasto Meses bajo estudio (2 meses)	Rentabilidad por cada individuo (meses en estudio)
Inversión Mensual	1800			
Número de animales	20	252000	72000	
Animales en estudio	6	75600	21600	1213
FINCA VISTA HERMOSA				
ANÁLISIS FINANCIERO DE LA INVERSIÓN MENSUAL				
		Gasto ciclo lácteo (9 meses)	Gasto Meses bajo estudio (2 meses)	Rentabilidad por individuo
Inversión Mensual	750			
Número de animales	50	337500	75000	
Animales en estudio	6	40500	9000	342.75

Tabla 3. Inversión mensual en las Finca los Robles y Vista Hermosa

Para la Finca Los Robles el gasto mensual por individuo es de C\$ 1800, en el periodo de estudio (63 días) el gasto es de C\$ 3600, en los 6 animales bajo estudio la inversión total durante 63 días es de C\$ 21600, quedando la rentabilidad por individuo de C\$ 1213; en cambio para la Finca Vista Hermosa la inversión mensual es de C\$ 750 por individuo, para un total de C\$ 1500 en un periodo de 63 días; para el total de 6 animales en estudio la inversión fue de C\$ 9000 quedando una rentabilidad por individuo de C\$ 342.75.

4.3.6 Pérdida económica producto de la disminución en el peso

	FINCA LOS ROBLES	FINCA VISTA HERMOSA
Pesaje final	379.8	374.5
Pesaje inicial	385	390.5
Intervalo de días	63	63
precio por kilo	35	35
Pérdida diaria (Kilo)	-0.08	-0.25
Venta al pesaje Inicial	13475	13667.5
Venta al pesaje final	13293	13107.5
Pérdida total (C\$) individuo	182	560
Pérdida total (C\$) por lote (6 vacas)	1092	3360

Tabla 4. Pérdidas por disminución de peso en las Finca los Robles y Vista Hermosa

En la Finca Los Robles el peso inicial promedio del lote en estudio (6 vacas) fue de 385 kg y el peso final fue de 379.8 kg con una pérdida promedio de 5.2 kg en el periodo de estudio, siendo la pérdida diaria -0.08 por vaca, se estimó que la pérdida económica es de C\$182 por individuo y de C\$ 1092 por un total de 6 vacas, en los 63 días de estudio; En cambio en la Finca Vista Hermosa el peso inicial promedio fue de 390.5 kg y el peso final de 374.5 kg perdiendo un total de 16 kg en el periodo de estudio, la pérdida diaria fue de 0.25 kg por vaca, estimando que la pérdida por individuo es de C\$ 560, y de C\$ 3360 en el lote de 6 individuos esto en 63 días.

V. CONCLUSIONES

Se concluye que en Finca Los Robles se encontró infestación mixta de *Anaplasma* y *Babesia* a diferencia de Vista Hermosa que solo presentó *Anaplasma*.

Se obtuvo 100 % de *Anaplasma marginale* y *centrale* y 50 % de *Babesia* en la Finca Los Robles y en la Finca Vista Hermosa el 83.33 % *A. Marginale* y el 33.33 % *Anaplasma Centrale*, siendo nula la presencia de *Babesia*.

Se Obtuvo una pérdida económica por:

- Disminución en la producción de leche, en la Finca Los Robles se obtuvo un promedio de pérdida de 0.9 litros; en la Finca Vista Hermosa se obtuvo una baja promedio de 0.8 litros. Obteniendo una Disminución de la producción láctea de los 6 individuos en estudio de cada finca por un período de 63 días de: Finca Los Robles de C\$3251; y en la Finca Vista Hermosa de C\$ 2268.
- Disminución en el peso de los animales en estudio se obtuvo que para la Finca Los Robles la pérdida en el periodo de estudio (63 días) fue de 5.2 kg por vaca, perdiendo C\$ 182 por animal y por el lote en estudio (6) se perdió un total de C\$ 1092; y en la Finca Vista Hermosa la pérdida de peso fue de un total de 16 kg; perdiendo por individuo C\$ 560, y C\$ 3360 en el lote de 6 individuos.

Los factores que influyen en la prevalencia de hemoparasitosis en bovinos lecheros son:

- Ectoparásitos
- Raza
- Estado Productivo
- Estado Nutricional
- Manejo

RECOMENDACIONES

- Realizar exámenes sanguíneos periódicamente para identificar los hemoparásitos presente en el hato y así indicar el tratamiento específico según la especie hemoparasitaria que esté presente en el hato.
- Aplicar correctamente los planes sanitarios para el control de ectoparásitos, que se realicen en tiempo y forma para evitar proliferaciones excesivas de vectores
- La rotación de potreros para reducir las poblaciones de garrapatas manteniendo los pastos sin ganado bovino durante un tiempo superior al de supervivencia de las larvas se pueden reducir fuertemente las poblaciones de garrapatas
- Aumento de la resistencia genética de los animales, se basa en el cruzamiento de las razas europeas, más sensibles a la garrapatas y ETG (enfermedades transmitidas por las garrapatas) con razas cebuinas tipo *Bos indicus*, que tienen una capacidad de adquirir resistencia a las garrapatas

VI. LITERATURA CITADA

- Asociación Criadores Brahman Argentina.2011.Que es Brahman. Buenos Aires,ARG. (En línea) consultado 20 septiembre 2015. Disponible en : <http://www.brahman.org.ar/a2/index.cfm?aplicacion=tec004&cnl=6&opc=2>
- Benavides, O.; Polanco, P.; Vizcaino, G.; Betancur, H.; 2013. Criterios y protocolo para el diagnostico de hemoparasitos en bovinos. Revista Ciencia Animal. Bogota, CO. (En línea). Consultado 18 nov. 2014. Disponible en: <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/sanidad/articulos/criterios-protocolos-diagnostico-hemoparasitos-t5112/165-p0.htm>
- Bravo, S., 2012. babesiosis bovina. Cuenca, EC. (En línea). Consultado 11 Noviembre 2014.Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/452/1/TESIS.pdf>
- Carriquiry,R.(SF).Tristeza parasitaria: causas prevención. Montevideo, UY. Consultado el 12 de octubre 2015. Disponible en: http://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R134/R_134_56.pdf
- Cordero del campillo, M.; Rojo, F.; Martinez, A.; Sanchez, M.; Hernandez, S.; Navarrete, I.; Diez, P.; Quiroz, H.; Carvalho, M.; 2002. Parasitología veterinaria. 1era edición. Madrid. ES. 283-309. P
- Cordero, L.; Salas, J.; 2000. Enfermedades de los animales domesticos. San Jose, CR. Editorial Universidad Estatal a Distancia. 116-118.p
- Corona, B.; Rodríguez, M.; Martínez,S. 2004. Anaplasmosis bovina. Revista electrónica de Veterinaria. Vol. VI N°4. La Habana, CU. Consultado el 18 de octubre 2015. Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>
- Daffner, A. 2012. La garrapata de los vacunos. Características y control. Revista veterinaria Argentina. Volumen XXXII, N°329. (En línea) consultado 9 sep 2015. Disponible en: <http://www.veterinariargentina.com/revista/2012/10/la-garrapata-de-los-vacunos-cracteristicas-y-control/>
- Esquivel, C. 2012. La raza, el pelo y la piel en función del bienestar animal. Mundo pecuario. Volumen VIII, N° 1. 73-85 p. (En línea) consultado el 9 sep 2015. Disponible en: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/34624/1/articulo6.pdf>

- Garcia, V.; 2010. Garrapatas que afectan al ganado bovino y enfermedades que transmiten en Mexico. Primer simposium de salud y producción de bovino de carne en la zona Norte - Centro de Mexico. Aguascalientes, MX. (En línea). Consultado 18 nov 2014. Disponible en:
<http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3281/Garrapatasqueafectanalganadobovinoyenfermedades.pdf?sequence=1>
- Gonzales, U. 2007. Dinámica de la garrapata (Boophilus Microplus) en el municipio de Siuna, Región Autónoma del Atlántico norte (RAAN). Tesis MV. LIC. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencia Animal. Managua, NI. 24 p.
- Gonzales, K.; Mena, H.; 2013. El tábano en la producción animal. MX. (En línea). Consultado 3 diciembre de 2014. Disponible en:
<http://zootecnialibrosgratis.wordpress.com/2013/11/08/230-el-tabano-en-la-produccion-animal/>
- Haro, L.2015. Las garrapatas y el control de garrapatas en los perros. Santiago de Queretaro, MX. Consultado en línea el 10 de septiembre 2015. Disponible en:
<http://www.clubperruno.com/articulos-de-perros/salud-y-cuidados-del-perro/8618.html>
- Herrera, M.; Soto, A .; Urrego, V.; Rivera, G.; Zapata, M.; Rios, L.; 2008. Frecuencia de hemoparasitos en bovinos del bajo cauca y alto san Jorge, 2000-2005. Revista MVZ Cordoba, Volumen 13. CO. (En línea). Consultado el 18 de Noviembre 2014. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/mvz/v13n3/v13n3a08.pdf>
- INIFOM. 2014. Ficha municipal. INIFOM. NI. (En línea). Consultado 19 de noviembre 2014. Disponible en:
http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/CHONTALES/sanpedrode_lovago.pdf
http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/JINOTEGA/sanrafael_del_norte.pdf
- Quiroz, H. 2006. Parásitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos. LIMUSA. México DF., MX. 73-198.p
- Rodríguez. C; Fornos,L.; Aguilar,M.; 2007. Efectividad del Nim en el control de las garrapatas en la Finca buena Vista.IX Jornada Universitaria de desarrollo científico. Universidad Nacional Autonoma de Nicaragua. Matagalpa, NI.(En línea). Consultado 1 de septiembre 2015. Disponible en:
https://www.unan.edu.ni/dir_invest/web_judc/proyectos_matagalpa/pdf/ensayos/neem_garrapata.pdf

- Suárez, M.; Méndez, L.; Valdez, M.; De Moura, S.; 2007. Control de las infestaciones de la garrapata *Boophilus microplus* en la ganadería Cubana y en regiones de Latinoamérica con la aplicación del inmunógeno Gavac dentro de un programa de lucha integral. CU. (En línea). Consultado 3 de diciembre de 2014. Disponible en: <http://www.gbcbiotech.com/bovinos/acervo/Enfermedades/Garrapatas/Control%20de%20las%20infestaciones%20de%20la%20garrapata%20B%20oophilus%20microplus%20en%20Cuba%20con%20Gavac.pdf>
- Tapia, V.; Vaca, R. 2013. Carga de Ixodidos en bovinos en predios lecheros, provincia Cercado, Beni, Bolivia 2009. Revista científica Agrociencias Amazonia. Volumen 1 N 2. La Paz. BO. Consultado el 22 de septiembre 2015. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2307-96062013000200003&script=sci_arttext
- Urquhart, M.; Armour, J.; Duncan, J.; L. 2001. Parasitología veterinaria. 2da edición. Zaragoza, ES. ACRIBIA S.A. 276- 288.p
- Ussa, J.; Salgado, J. 2009. Determinación de hematocrito (Hto), proteínas plasmáticas totales (ppt) y albúmina (Alb) en caballos de salto antes y después de cada entrenamiento en Bogotá. Tesis. Universidad de la Salle. Bogotá, CO. (En línea). Consultado el 24 de octubre 2015. Disponible en: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/6059/T14.09%20U1d.pdf?sequence=1>
- Yáñez, C.; 2013. Determinación de la Incidencia de Anaplasmosis y Babesiosis en el ganado bovino sometido a explotación en la parroquia Huigra, cantón Alausí, provincia de Chimborazo. Tesis. universidad Técnica de Ambato. Ambato, EC. (En línea). Consultado el 18 de noviembre 2014. Disponible en: <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/3793/Tesis02Vet..pdf?sequence=1>

ANEXOS

Anexo 1. Zonas donde se realizó el estudio

San Rafael del Norte, Jinotega



San Pedro de Lóvago, Chontales



Anexo 2. Imagen Vacas en estudio

Vacas en estudio de la Finca los Robles



Vacas en estudio Finca Vista Hermosa

Anexo 3. Fase de campo



Termo con Hielo



toma de muestras (vena yugular)



Toma de muestra



sangre con EDTA

Anexo 4. Fase de laboratorio



Gradilla con las muestras



centrifuga



Elaboración del frotis sanguíneo



Fijación con metanol



Fijación con Giemsa



Observación de las muestras teñidas con Giemsa

Anexo 5. Vacas identificadas con garrapatas

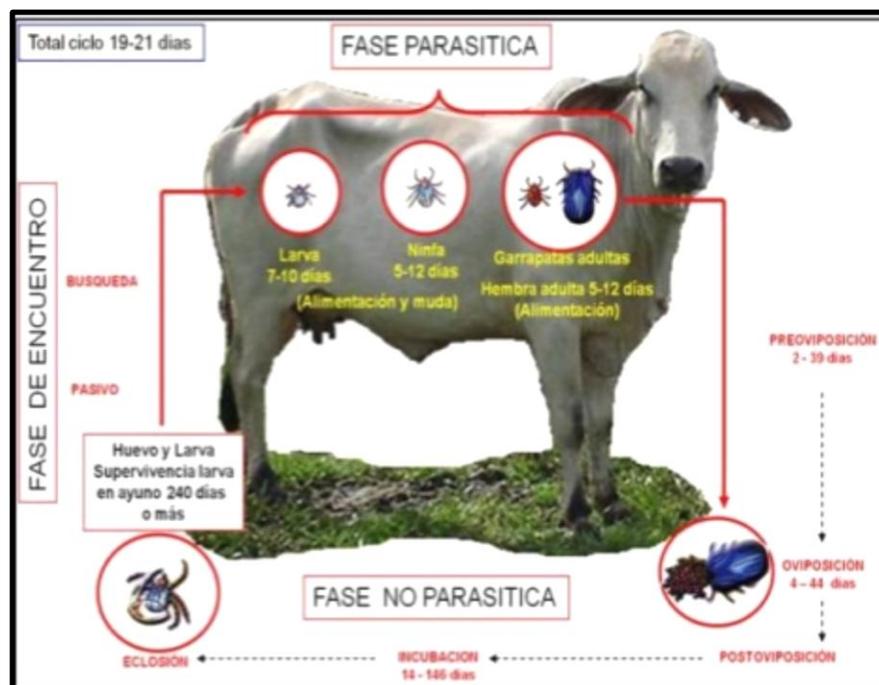


Finca los Robles



Finca Vista Hermosa

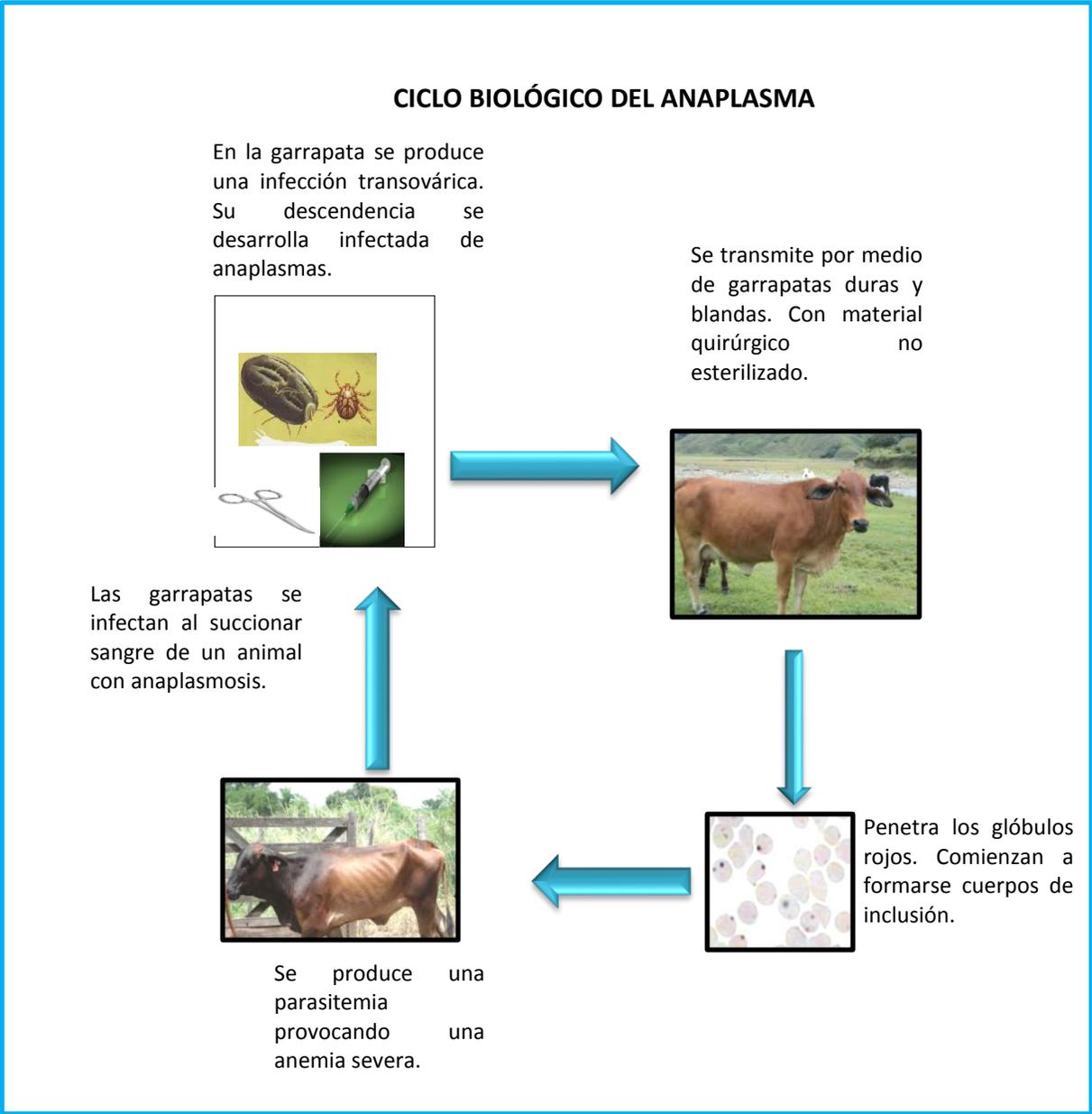
Anexo 6. Ciclo de vida de la garrapata



Anexo 7. Formato de recolección de datos y resultados

Finca:						
Primer muestreo				Fecha		
Identificación	Raza	Peso del animal (kg)	Peso de la leche (kg)	Especie de hemoparásito		

Anexo 8. Ciclo biológico del *Anaplasma*



Anexo 9. Ciclo biológico de la *Babesia spp*

