

**PREVALENCIA DE HEMOPARÁSITOS EN BOVINOS CEBÚ COMERCIAL
ENTRE 1 Y 24 MESES DE EDAD, CORRELACIONADO CON LA
TRANSICIÓN ENTRE ÉPOCAS SECA Y LLUVIOSA (NOVIEMBRE DEL
2010-MAYO DEL 2011) EN LA GRANJA EXPERIMENTAL MAR AGRÍCOLA
DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO, EN EL MUNICIPIO DE TUMACO
NARIÑO.**

**LIZETH ESTEFANY DELGADO HIDALGO
EDGARDO JOAQUÍN FLÓREZ FIGUEROA**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA
SAN JUAN DE PASTO
2011**

**PREVALENCIA DE HEMOPARÁSITOS EN BOVINOS CEBÚ COMERCIAL
ENTRE 1 Y 24 MESES DE EDAD, CORRELACIONADO CON LA
TRANSICIÓN ENTRE ÉPOCAS SECA Y LLUVIOSA (NOVIEMBRE DEL
2010- DE MAYO 2011) EN LA GRANJA EXPERIMENTAL MAR AGRÍCOLA
DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO, EN EL MUNICIPIO DE TUMACO
NARIÑO.**

**LIZETH ESTEFANY DELGADO HIDALGO
EDGARDO JOAQUÍN FLÓREZ FIGUEROA**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar
al título de Médico Veterinario.**

**Presidente:
DARÍO ALEJANDRO CEDEÑO QUEVEDO
Médico Veterinario MSC.**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA
SAN JUAN DE PASTO
2011**

Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado, son de responsabilidad exclusiva de sus autores”

Artículo 1ro. Del acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

NOTAS DE ACEPTACIÓN

EUDORO GERARDO BRAVO
Jurado Delegado

BOLÍVAR LAGOS FIGUEROA
Jurado

DARÍO ALEJANDRO CEDEÑO QUEVEDO
Presidente

San Juan de Pasto, Diciembre del 2011

DEDICATORIA:

A Dios y a mis angelitos que desde el cielo me cuidan todos los días y en especial a mi abuelita Martha.

A mi papá Hernán por el apoyo incondicional y por creer en mí siempre.

A mi mamá Yoli por su dedicación, su esfuerzo y sobre todo por todos sus consejos y su apoyo.

A mi hermana Paola y mi sobrino Juan Sebastián, quienes son las personitas que más adoro en este mundo.

A mis amigos, esos cómplices de todas mis aventuras, a los que les agradezco por estar a mi lado en este momento y quienes contarán conmigo siempre.

Para todos, este logro es de ustedes, los amo con todo mi corazón.

Lizeth Estefany Delgado Hidalgo

DEDICATORIA:

Rosa y José, mis papás por su apoyo en todas las etapas de mi vida, por creer en mí; este logro es suyo.

Alexandra, Paola, Andrea, María Alejandra, Karina, Daniela, Carolina, Carlos Javier, Laura, Isabella, Juan José, Sofía, Samuel, Valentina y Manuela mis sobrinos, la razón de mi existencia y de seguir adelante.

Javier tu sueño de verme como profesional se cumple, siempre te voy a recordar, Dios te bendiga hermanito.

Aura, Afranio, Dora, Carlos y Rosita mis hermanos por aguantarme y compartir su vida con la mía.

Richitard, hoy que cumplo este objetivo lo comparto contigo, Dios te tenga en su gloria.

A Jazmín Recalde E.

Edgardo Joaquín Flórez Figueroa

AGRADECIMIENTOS:

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Al Dr. Darío Alejandro Cedeño Quevedo. Presidente. Por toda su colaboración y orientación en el desarrollo de este trabajo.

A la Dra. Katia Benavides Romo y Alicia Muñoz. Laboratorio clínico de la universidad de Nariño. Por su tiempo y su colaboración.

A los Drs. Eudoro Bravo Rueda y Bolivar Lagos Figueroa. Jurados. Por su tiempo y su dedicación al enriquecimiento de este trabajo.

Al Dr. Efrén Insuasty Santacruz. Asesor Estadístico. Quien con toda su experiencia colaboró en todo este proceso investigativo.

A Giovanni Rizzo Rivas. Administrador de la Granja Experimental Mar Agrícola. Por toda su colaboración.

A los señores Gilberto Boya y Carlos Quiñones Trabajadores de la Granja Experimental Mar Agrícola. Quienes nos acompañaron en el desarrollo del trabajo de campo.

A Liliana Bolaños. Docente de estadística e investigación de la Universidad del Valle sede Buga. Por su tiempo y orientación.

CONTENIDO

	Pág.
GLOSARIO.....	14
RESUMEN.....	15
ABSTRACT.....	16
INTRODUCCIÓN.....	17
1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	19
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	21
3. OBJETIVOS.....	22
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	22
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
4. MARCO TEÓRICO.....	23
4.1 HEMOPARÁSITOS.....	23
4.1.1 Protozoarios.....	23
4.2 BABESIOSIS.....	24
4.2.1 Clasificación taxonómica.....	24
4.2.2 Ciclo biológico.....	25
4.2.3 Transmisión.....	26
4.2.4 Patogenia.....	27
4.2.5 Signos clínicos.....	27
4.2.6 Diagnóstico.....	28
4.2.6.1 Lectura en microscopio.....	28
4.2.6.2 Identificación del agente.....	29
4.2.6.3 Tratamiento.....	30
4.3 TRYPANOSOMIASIS.....	32
4.3.1 Clasificación taxonómica.....	32
4.3.2 Ciclo biológico.....	33
4.3.3 Transmisión.....	33
4.3.4 Patogenia.....	34
4.3.5 Signos clínicos.....	35
4.3.6 Diagnóstico.....	36
4.3.6.1 Lectura al microscopio.....	36
4.3.7 Tratamiento.....	37
4.4 RICKETSIAS.....	38
4.4.1 Anaplasma.....	38
4.4.1.1 Clasificación taxonómica.....	38
4.4.1.2 Ciclo de vida.....	40
4.4.1.3 Transmisión.....	41
4.4.1.4 Patogenia.....	42
4.4.1.5 Signos clínicos.....	43
4.4.1.6 Método de diagnóstico.....	43
4.4.1.7 Tratamiento.....	47
5. DISEÑO METODOLÓGICO.....	49
5.1 TIPO DE ESTUDIO.....	49
5.2 LOCALIZACIÓN.....	49

5.3	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	50
5.4	TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS.....	51
5.4.1	Rangos de edad.....	51
5.4.2	Aspectos éticos.....	51
5.5	VARIABLES A EVALUAR.....	52
5.6	ANÁLISIS DE DATOS.....	52
5.6.1	Estimación de la prevalencia.....	52
5.6.2	Relaciones de dependencia.....	52
6.	PRESENTACIÓN Y DISCUSION DE RESULTADOS.....	54
6.1	TASA DE PREVALENCIA ENCONTRADAS PARA CADA ÉPOCA.....	54
6.2	TASA DE PREVALENCIA PARA CADA HEMOPARÁSITO SEGÚN ÉPOCA DEL AÑO.....	55
6.3	RELACIÓN DE DEPENDENCIA.....	58
6.3.1	Evaluación de la presencia de hemoparásitos según las variable	58
6.3.2	Evaluación de la presencia de hemoparásitos según edad.....	60
6.3.3	Evaluación de la presencia de hemoparásitos según constantes fisiológicas.....	61
6.3.3.1	Frecuencia cardíaca.....	61
6.3.3.2	Frecuencia respiratoria.....	62
6.3.3.3	Tiempo de llenado capilar.....	63
6.3.3.4	Temperatura.....	64
6.3.3.5	Mucosas.....	65
6.3.3.6	Ectoparásitos.....	66
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	67
	BIBLIOGRAFÍA.....	69
	ANEXOS.....	73

LISTA DE GRAFICAS

	Pág.
Gráfica 1: Babesia en un extendido teñido con Wright.....	28
Gráfica 2: Tripanosoma en un extendido teñido con Wright.....	37
Gráfica 3: Anaplasma en un extendido teñido con Wright.....	44
Gráfica 4: Tasa de prevalencia en los dos muestreos.....	54
Gráfica 5: Porcentaje de animales positivos a hemoparásitos en época seca.....	55
Gráfica 6 Porcentaje de animales positivos a hemoparásitos en época Lluviosa.....	56
Gráfica 7 Presentación de hemoparásitos según el sexo.....	59
Gráfica 8 Presentación de hemoparásitos según la edad.....	60
Gráfica 9 Alteración de la frecuencia cardíaca en animales positivos a hemoparásitos.....	61
Gráfica 10 Alteración de la frecuencia respiratoria en animales positivos a hemoparásitos.....	62
Gráfica 11 Alteración del tiempo de llenado capilar en animales positivos a hemoparásitos.....	63
Gráfica 12 Alteración de la temperatura en animales positivos a hemoparásitos.....	64
Gráfica 13 Alteración de las mucosas en animales positivos a hemoparásitos.....	65
Gráfica 14 Presencia de ectoparásitos en animales positivos a hemoparásitos.....	66

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Animales positivos en la época seca.....	56
Tabla 2: Animales positivos en la época lluviosa.....	57
Tabla 3: Valores de Chi cuadrado para las variables.....	58

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Condiciones climatológicas para San Andrés de Tumaco, para el año 2010.....	73
Anexo B. Inventario de animales en la Granja experimental Mar Agrícola hasta julio del 2010.....	74
Anexo C. Inventario de animales en la Granja experimental Mar Agrícola hasta Diciembre del 2010.....	74
Anexo D. Resultados obtenidos en el exámen clínico en temporada lluviosa.....	75
Anexo E. Resultados obtenidos en el exámen clínico en temporada seca.	79
Anexo F. Resultados obtenidos en las pruebas realizadas para determinar la presencia de hemoparásitos en la temporada lluviosa.....	83
Anexo G. Resultados obtenidos en las pruebas realizadas para determinar la presencia de hemoparásitos en la temporada seca.....	87
Anexo H. Imágenes de la toma y el procesamiento de las muestras....	91

GLOSARIO.

ANEMIA: disminución del contenido de hemoglobina de la sangre, acompañado o no de un descenso en el número de glóbulos rojos.

ANAPLASMOSIS: es una infección no contagiosa de los bovinos. Se caracteriza por anemia e ictericia asociadas con la presencia de ciertos cuerpos en los eritrocitos, llamados anaplasmas.

BABESIOSIS: es una enfermedad febril transmitida por garrapatas y causada por uno o más parásitos protozoarios del género *Babesia* que generalmente se caracteriza por una lisis eritrocítica extensiva que conduce a anemia, ictericia, hemoglobinuria y muerte.

ENZOÓTICO: enfermedad que acomete a una o más especies animales en determinado territorio.

FROTIS SANGUÍNEO: gota de sangre anticoagulada colocada en una fina línea en el porta de cristal de un microscopio para poder examinar, contar y caracterizar los glóbulos sanguíneos.

HEMOPARÁSITO: parásito de la sangre.

ICTERICIA: síndrome caracterizado por un exceso de pigmentos biliares (bilirrubina y derivados) en la sangre que impregnan la piel y las mucosas dándoles una coloración amarilla.

INOCULACIÓN: inyección o introducción de un antígeno o microorganismo en una persona, animal, órgano, solución, medio de cultivo u otro aparato de laboratorio.

IXODES: género de garrapata de la familia ixodidos.

PARASITEMIA: presencia de parásitos en la sangre.

PROTOZOARIO: microorganismo unicelular perteneciente al filum Protozoa del reino protista.

TRYPANOSOMIASIS: es el nombre dado a la enfermedad causada por la especie del género *Tripanosoma*, en este caso *Tripanosoma vivax*, estos parásitos flagelados se transmiten de un huésped a otro por medio de invertebrados, los vectores son artrópodos.

TÉCNICA DE WOO: procedimiento usado para identificar parásitos del género *Trypanosoma* en tubo capilar.

RESUMEN.

El objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de hemoparásitos en bovinos de edades entre 1 a 24 meses en la Granja Experimental Mar Agrícola de la Universidad de Nariño ubicada en el municipio de Tumaco (Nariño) y su relación con los cambios climatológicos que se presentaron en la zona en los meses de noviembre del 2010 y mayo del 2011 (transición verano - invierno).

En cada época: seca y lluviosa, se tomaron 97 muestras sanguíneas; a los animales seleccionados se les realizó una punción en la vena coccígea, utilizando tubos al vacío con anticoagulante (EDTA).

Las muestras fueron trasladadas hasta la Clínica Veterinaria Carlos Martínez Hoyos de la Universidad de Nariño donde se analizaron mediante las siguientes pruebas: técnica de Woo para determinar la presencia de *Trypanosoma* spp y frotis sanguíneo con el cual se identificó los 3 tipos de hemoparásitos: *Trypanosoma* spp, *Anaplasma* spp y *Babesia* spp los cuales fueron encontrados en los bovinos de esta granja.

Los factores que se evaluaron fueron: la época del año; se tuvo en cuenta los hallazgos encontrados en el examen físico general para evaluar la presencia o no de estos parásitos: presencia de ectoparásitos, evaluación de mucosas, constantes fisiológicas y condición corporal en cada animal.

La prevalencia determinada en este trabajo para los hemoparásitos en la época de verano (Noviembre del 2010) fue así: del 20,61% distribuidos por especies así: *Trypanosoma* spp 10,3%, *Anaplasma* spp 8,24% y para *Babesia* spp 2,06%. Para la época de invierno (mayo del 2011) fue del 13,4% y se obtuvieron los siguientes datos por especie: *Trypanosoma* spp 5,15%, *Anaplasma* spp 7,2% y para *Babesia* spp 1,03%.

Palabras clave:

Hemoparásitos, *Trypanosoma* spp, *Anaplasma* spp; *Babesia* spp, técnica de Woo, tinción de Giemsa, tinción de Wright

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the prevalence of blood parasites in cattle aged 1 to 24 months in Farm Experimental Mar Agricultural Nariño University located in the municipality of Tumaco (Nariño) and its relation to climate changes that occurred in the area during the months of November 2010 and may 2011 (transition summer - winter).

In every age: dry and rainy, blood samples were taken 97, to selected animals underwent coccygeal venipuncture using vacuum tubes with anticoagulant (EDTA).

The samples were transferred to Carlos Martinez Hoyos Veterinary Clinic of the University of Nariño were analyzed using the following tests: Woo technique to determine the presence of Trypanosoma spp and blood smears with which they identify the 3 types of blood parasites: Trypanosoma spp , Anaplasma and Babesia spp spp which were found in cattle on this farm.

The factors assessed were the time of the year took into account the findings on general physical examination to assess the presence or absence of these parasites, presence of ectoparasites, mucus evaluation, physiological and constant body condition in each animal.

The prevalence determined in this work for blood parasites in the summer season (November 2010) was as follows: 20.61% of the species distributed as follows: 10.3% Trypanosoma spp, Anaplasma spp 8.24% and 6.2 Babesia spp %. For the winter season (April 2011) was 13.4% and yielded the following data by species: Trypanosoma spp 5.15%, Anaplasma spp 7.2% and 1.03% for Babesia spp.

Keywords:

Blood parasites, Trypanosoma spp, Anaplasma spp, Babesia spp, Woo technique, Giemsa stain, Wright stain

INTRODUCCIÓN

Los hemoparásitos son microorganismos que afectan a las células sanguíneas de los mamíferos, y pueden ser intracelulares (*Anaplasma* spp y *Babesia* spp) o extracelulares (*Trypanosoma* spp); este tipo de parásitos causan grandes pérdidas económicas al gremio ganadero en nuestro país.

Según Herrera y COL.¹ Solo en la región del Alto San Jorge y el Bajo Cauca las pérdidas ascendieron a los cinco mil millones pesos anuales; la baja en la productividad de los animales como el retraso en el crecimiento, y la disminución en la producción de leche y carne; otro punto importante es los gastos en antiparasitarios internos y externos usados para combatir a los vectores biológicos que transmiten estos agentes infecciosos.

En el Departamento de Nariño se han realizado varias investigaciones sobre la prevalencia de hemoparásitos en la zona alta de la región pero ninguna en la zona pacífica nariñense donde el desarrollo de los vectores tienen mayor incidencia ya que las características medio ambientales en donde se encuentra la Granja Experimental Mar Agrícola de la Universidad de Nariño, Además que se desconocía cuáles especies de éstos parásitos se encontraban afectando a los bovinos de esta región, ya que se consideraba que no se presentaba el *Trypanosoma vivax*, el cual fue encontrado en nuestra investigación.

Debido a que en esta región no se había establecido que especies de hemoparásitos se encontraban parasitando a los bovinos de esta región, el manejo que se realiza a éstos y a los vectores que los transmiten es inadecuado, lo que supone que este provocando resistencia a los tratamientos convencionales que se manejan para estas patologías; incrementando las pérdidas económicas para el gremio ganadero.

Las muestras sanguíneas que se les tomaron a los animales fueron analizadas en placa mediante tinción de Giemza y tinción de Wright, así como también se realizó la prueba mediante técnica de Woo para determinar la presentación de *Trypanosoma* spp; con esta técnica fue posible establecer la presencia de *Trypanosoma* spp ya que mediante las otras dos pruebas no se presentaron casos positivos para éste hemoparásito.

La razón para realizar nuestra investigación teniendo como relación la transición entre la época seca y la época lluviosa se debió a que se trato de

¹ HERRERA Mariana. SOTO Ángela. URREGO, Viviana. RIVERA, Gloria. ZAPATA, Mario. RIOS, Leonardo. Frecuencia de hemoparásitos en bovinos del Bajo Cauca y el Alto san Jorge, 2000 – 2005. Montería. En Revista MVZ Córdoba. 2008. Volumen 13 (3). p. 1486-1488.

demostrar el papel que juegan los vectores que transmiten estos parásitos, pero las condiciones ambientales que se presentaron en la región al momento de los muestreos no hicieron posible que arrojara datos significativos en la tendencia de estas patologías, ya que la pluviosidad en la zona indicada por el IDEAM no se cumplió al momento de realizar la toma de muestras en los animales, debido que en la zona no se habían presentado lluvias meses antes de los muestreos.

1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La razón para desarrollar este trabajo fue que no existían datos referentes en el cual se identificara a los hemoparásitos que se encuentran en la zona, así como tampoco una prevalencia que indicara el grado de afectación que tienen los bovinos de esta región. Además el proporcionar el tratamiento a seguir para estas enfermedades parasitarias para poder manejar esta problemática de forma correcta y se pueda reducir la presentación de las enfermedades hemoparásitos.

Existen diversos estudios realizados en el departamento de Nariño en diferentes municipios de la región los cuales no tienen características medioambientales a la zona donde se encuentra ubicada la Granja Experimental Mar Agrícola de la Universidad de Nariño; estos estudios han brindado datos importantes sobre la prevalencia de hemoparásitos en la región pero ninguno abordó la presencia del *Tripanosoma* lo cual hace que no existan antecedentes estadísticos para este hemoparásito. Los datos obtenidos han sido los siguientes:

Según Guerrero e Iguá.² La prevalencia de hemoparásitos en los municipios de Imues y Guaitarilla es del 12.5%, correspondiente a 8.34% la prevalencia de *Anaplasma* y 4.16% la prevalencia de *Babesia*.

Enríquez y Muñoz.³ Reportan, que la presencia de enfermedad hemoparasitaria en el municipio de La Florida es de 5.6%.

Muñoz y Ortega.⁴ Afirman, que en el municipio de Taminango existe una prevalencia del 4.83% para *Anaplasma* y del 13.79% para *Babesia*. Betancourth y Gómez⁵ Reportan, que la prevalencia para *Anaplasma* spp y *Babesia* spp fue del 0,41% para el municipio de San Bernardo.

² GUERRERO ORTIZ, Víctor Mauricio. IGUA BARCENAS, Edgar Andrés. Determinación y asociación hematológica de las enfermedades hemoparasitarias presentes en los municipios de Imues y Guaitarilla Departamento de Nariño. Tesis de Grado (Médico Veterinario). Universidad de Nariño, facultad de ciencias pecuarias. 2006. p.69.

³ ENRIQUEZ CAMPO, Alexander. MUÑOZ RECALDE, Claudio Alexander. Determinación del estado y manejo de enfermedades hemoparasitarias presentes en los bovinos localizados en el sector rural del municipio de la Florida departamento de Nariño. Tesis de Grado (Médico Veterinario). Universidad de Nariño, facultad de ciencias pecuarias. 2004. p.52.

⁴ MUÑOZ CASTILLO Danilo. ORTEGA MUÑOZ, José Luis. Prevalencia de Hemoparásitos en Bovinos del municipio de Taminango (Nariño). Tesis de Grado (zootecnistas). Universidad de Nariño, facultad de Zootecnia. 1985. p.66.

⁵ BETANCOURTH PICO Doribe Carolina. GÓMEZ ZAMBRANO Byron Deomar. Determinación de la prevalencia de hemoparásitos *Anaplasma* spp y *Babesia* spp mediante frotis sanguíneo en bovinos mestizos del municipio de San Bernardo Nariño. Tesis de grado (Médico Veterinario). Universidad de Nariño, facultad de ciencias pecuarias. San Juan de Pasto. 2010. p. 17.

Para realizar nuestro estudio, tomamos como referencia el estudio realizado entre los años 2000 al 2005 en el Bajo Cauca y el Alto San Jorge; en el cual:

Herrera y COL⁶. Reportan una frecuencia de los 3 tipos de hemoparásitos, así: del 22.5% de los bovinos presentaron hemoparásitos, y de estos el 59.3% correspondió a *Anaplasma* spp, el 3.1% a *Babesia* spp y para *Trypanosoma* spp 30.9%.

⁶ HERRERA. Op. cit., p. 1486-1488.

2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los hemoparásitos que se encuentran en bovinos cebú comercial entre 1 a 24 y meses de edad, y su prevalencia durante las épocas del año verano- invierno en los meses de noviembre del 2010 y mayo del 2011 en la Granja experimental Mar Agrícola de la Universidad de Nariño en San Andrés de Tumaco?

3. OBJETIVOS

3.3. OBJETIVO GENERAL

Determinar la prevalencia de hemoparásitos según la época del año en los meses de noviembre del 2010 y mayo del 2011, en la Granja Experimental Mar Agrícola en el municipio de Tumaco.

3.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar que hemoparásitos tienen mayor prevalencia en la Granja Experimental Mar Agrícola de la Universidad de Nariño ubicada en el municipio de Tumaco.

- Determinar las diferencias estadísticas de las prevalencias en cada época del año en los bovinos cebú comercial en la Granja Experimental Mar Agrícola en el municipio de Tumaco.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 HEMOPARÁSITOS

Según Rodríguez Galvis⁷: Existen varios tipos de hemoparásitos que se presentan fuera de los glóbulos rojos y blancos tal y como sucede con el Género Trypanosoma (*Trypanosoma vivax*), y otros que afectan glóbulos rojos y blancos como el *Anaplasma* spp (*Anaplasma marginale*), especies del Género *Babesia* (*B. bigemina*, *B. bovis*). Además, en el país existen los vectores los cuales ayudan a la diseminación de éstos.

Rodríguez Galvis afirman que:

Por otra parte, los ecosistemas donde se crían los animales de interés pecuario en Colombia, varían considerablemente predominando las regiones tropicales húmedas con elevada precipitación pluvial anual, y de trópicos secos con épocas prolongadas de sequía, aunque existen también áreas importantes de clima frío como son las de la Cadena de Los Andes. En este tipo de ambiente los animales de producción se ven afectados por la pobre calidad nutritiva de las pasturas y por la alta incidencia de los vectores transmisores de parasitosis⁷.

4.1.1 Protozoarios. Según Bowman: “La mayoría de los protozoos son organismos de vida libre, y de los que son parásitos del organismo de los mamíferos, apenas una pequeña proporción provoca enfermedades, pero los que realmente se comportan como patógenos primarios, son los responsables de algunas de las enfermedades más importantes en los seres humanos y los animales domésticos”.⁸

Saredi menciona:

Son organismos unicelulares eucarióticos, con uno o más núcleos; cada célula realiza las funciones necesarias de metabolismo y reproducción para vivir. Son de tamaño variable, de 2 mm a 100 mm. Por su forma, pueden ser esféricos, ovoides, de simetría bilateral o polimorfa, como las amebas en estadio de trofozoíto, que no tienen forma consistente debido a su citoplasma en movimiento constante. Los organelos de locomoción son: flagelos, cilios, pseudópodos y membrana ondulante. Pueden presentar estadio de quiste, que es su forma de resistir las condiciones adversas; se reproducen por fisión binaria y por fisión múltiple, aunque ocasionalmente lo hacen por conjugación. Los parásitos protozoos intracelulares utilizan como mecanismo de evasión la rápida internalización celular; poseen en general un ciclo de vida con reproducción

⁷ RODRÍGUEZ GALVIS Julio César. Parásitos y enfermedades parasitarias de los animales domésticos. Colombia. SIC Editorial. 2002. p. 105.

⁸ BOWMAN DWIGHT. Parasitología para veterinarios de Georgi. Novena edición. China. Elsevier S.A. España. 2009. p. 84.

sexual y asexual, interviniendo un vector biológico invertebrado (insecto hematófago) y un huésped vertebrado para la multiplicación y transmisión de estos parásitos⁹.

4.2 BABESIOSIS

4.2.1 Clasificación taxonómica. Según Cordero del Campillo: Las babesias se encuentran clasificadas así:

Rama: Protozoa
Subclase: Piroplasmae
Orden: Piroplasmida
Superfamilia: Babesioidea
Familia: Babesiidae
Género: Babesia¹⁰.

Márquez dice: La babesiosis bovina es transmitida por vectores biológicos, que son las garrapatas, en nuestro país el vector es la garrapata *Boophilus microplus*, la cual transmite la *Babesia bovis* y la *Babesia bigemina*¹¹.

Las babesias pueden tener forma de pera, oval o redondeada. Las especies de *Babesia* que afectan a los bovinos en América son: *B. bovis*, *B. bigemina*. Los signos clínicos que produce la babesiosis son: anemia hemolítica severa, hemoglobinuria, y muerte de animales infectados.

Según Gallego:¹²Las babesias son hemoparásitos de gran importancia ya que afectan a mamíferos domésticos en este caso a bovinos de ahí su importancia. Es un parásito intraeritrocítico que en su ciclo de vida usa vectores como ácaros ixódidos, las garrapatas duras; y por dos modalidades de transmisión: la transovárica y la transestadial que es característico en las babesias. En los eritrocitos las babesias presentan forma oval o piriforme son un solo núcleo excéntrico el cual se divide por fisión binaria semejantes a la madre o en cuatro células hijas que se disponen en forma de cruz.

⁹ SAREDI, Nélica G. Manual Práctico de parasitología Médica. 1a. ed. Buenos Aires, Argentina: Talleres Gráficos Alfa Beta. 2002. p. 17.

¹⁰ CORDERO DEL CAMPILLO y otros, M. Parasitología veterinaria. 1ª. Edición. Madrid, España: Mc Graw Hill – Interamericana, 1999. ISBN: 84-486-0236-6. p. 284.

¹¹ MARQUEZ, Dildo. "Nuevas tendencias para el control de los parásitos de bovinos en Colombia". Internet. http://books.google.com.co/books?id=5kIOGzVJZyoC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.

¹² GALLEGO, Jaime. Manual de parasitología: morfología y biología de los parásitos de interés sanitario. Única edición. España. Ediciones UBE. 2007. p. 203.

Quiroz afirma¹³: La *Babesia bigemina*, se encuentra en el eritrocito y plasma de bovinos. Los trofozoitos tienen una forma de pera, redondeada u oval que posee un diámetro de 4.5 a 5µm de largo y 2 micras de ancho llamadas formas grandes. También se pueden observar formas ameboides o en banda.

La *Babesia bovis* miden de 1,5 a por 2,4 micras de diámetro en los eritrocitos pueden tener forma piriforme, redondeada ameboides, y aparecen como vacuolas dando una forma de anillo; y son las formas pequeñas.

4.2.2 Ciclo biológico. Quiroz afirma:

Las especies de *Babesia* de bovinos de acuerdo con sus necesidades fisiológicas y distribución geográfica, varían según la especie y el género de garrapatas transmisoras. *Babesia bigemina* es transmitida por *Boophilus annulatus*, *B. microplus*, *Boophilus*.

El desarrollo de *Babesia* en el huésped bovino es similar en las diferentes especies. Los trofozoitos con forma de pera se dividen por fisión binaria longitudinal dentro de los eritrocitos. Este proceso puede ser indefinido y el estado de la inmunidad influye en la velocidad.

Varios autores han estudiado el desarrollo en la garrapata, algunos han encontrado desarrollo de formas sexuales mientras que otros no. Las recientes evidencias de desarrollo asexual nos permiten considerar que tienen mayor veracidad de este tipo de reproducción. Por otra parte, la totalidad de los autores están de acuerdo en que hay transmisión transovárica de la garrapata adulta a su descendencia.

La garrapata se alimenta de sangre e ingiere eritrocitos parasitados. Los trofozoitos de *Babesia* se liberan del glóbulo rojo mediante un proceso de digestión, la mayoría son destruidos en el intestino de la garrapata. Los que sobreviven son de tres tipos: unos miden de 3 a 5 micras de diámetro, con una vacuola central y una pequeña capa de citoplasma; la cromatina está distribuida en la periferia o como un punto en cada polo simple o doble. El segundo tipo tiene tres o cuatro gránulos de cromatina en la periferia; cuando se dividen dan lugar a elementos en forma de huso, con un núcleo central, mide de 4 a 7 micras, el tercer tipo es esferoide con dos núcleos, uno alargado en la periferia y otro redondo central. El ciclo en detalle no se conoce claramente. Luego aparecen elementos con forma cilindroide con núcleo central, miden de 8 a 10 micras de largo, penetran a las células intestinales y producen formas redondeadas que miden de 9 a 16 a micras. Mediante un proceso de división múltiple forman vermículos que al romperse la célula pasan a la hemolinfa de la garrapata. Llegan a las células de los túbulos de Malpighio, se redondean y mediante un proceso de división similar al anterior dan lugar a vermículos hijos que pasan a los ovarios e

¹³ QUIROZ ROMERO, Héctor. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. 1 Edición. México. Editorial LIMUSA. 2005. p. 187.

invaden los huevos, permaneciendo en el vitelio; luego que la larva se desarrolla pasan a las células del epitelio intestinal en donde se repite el proceso de fisión múltiple y produce mas vermículos o merozoitos. Al romperse las células epiteliales pasan a las glándulas salivales hasta la fase de ninfa, en donde se redondean, crecen y hay otra división binaria múltiple, dando lugar a una gran cantidad de elementos piriformes que miden de 2 a 3 micras. Al momento de alimentarse del huésped vertebrado penetran junto con la saliva y pasan a la sangre, apareciendo en los eritrocitos de 12 a 18 días.

El ciclo puede resumirse en cuatro etapas: a) Fisión binaria en los eritrocitos; b) Fisión múltiple en epitelio intestinal y túbulos de Malpigio; c) Fisión múltiple en ovarios e invasión de huevos y d) Fisión múltiple en intestino y glándulas salivales de larva o ninfa. La transmisión transovárica ocurre solamente en las garrapatas de un solo huésped¹⁴.

4.2.3 Transmisión. Para que la babesiosis se pueda presentar es necesarios la presencia de los huéspedes intermediarios: garrapatas acorazadas de la familia ixodidae.

Según Solorio y Rodríguez:

El desarrollo y la alimentación de la garrapata vector, tienen una influencia importante en la transmisión de la Babesia. En la transmisión de *B. bovis* y *B. bigemina* por garrapata de un solo huésped (*Boophilus* spp) el patrón de transmisión para la primera es únicamente a través de la fase de larva y para la segunda por medio de ninfas, hembras adultas y posiblemente por machos de *B. microplus*.

Entre las condiciones meteorológicas se conocen como factores importantes a la temperatura y humedad relativa. La ovoposición a temperaturas de 30° a 37°C, induce el desarrollo de estadios infectivos de *B. bovis* y *B. bigemina* en los huevos de la garrapata *B. microplus* y un nivel óptimo de 80% de humedad relativa es necesario para un eficiente desarrollo¹⁵.

Para la Corporación Agropecuaria de Investigación CORPOICA otros factores a los cuales se debe tener en cuenta en la transmisión de hemoparásitos son los factores mecánicos, como jeringas, material quirúrgico o materiales los cuales se utilizan en más de un animal y en los que se presenta contacto con sangre¹⁶.

¹⁴ QUIROZ. Op cit., p. 187-189.

¹⁵ SOLORIO RIVERA, José Luis. RODRÍGUEZ VIVAS, Roger. Epidemiología de la Babesia bovina. I componentes epidemiológicos. En Revista BIOMED. Enero - Marzo 1997. Volumen 8 (1) Yucatán México. p. 39-40.

¹⁶ CORPORACION COLOMBIANA DE INVESTIGACION AGROPECUARIA CORPOICA. (Compendio No. 2. 1996. Medellín). Epidemiología, diagnóstico y control de enfermedades parasitarias en bovinos.

4.2.4 Patogenia. Según Radostits¹⁷: La Babesia es un parásito intraeritrocítico. La infección en el huésped vertebrado se inicia por la inoculación de parásitos que se encuentran en la fase de esporozoito en el torrente sanguíneo durante la picadura de la garrapata o por fómites infectados. La garrapata adquiere la infección, cuando ingiere babesias provenientes de sangre de un bovino infectado, los eritrocitos son destruidos y los parásitos liberados en el lumen intestinal de ésta, posteriormente se convierten a formas esferoides intracelulares que liberan hasta 200 formas conocidas como quinetos o vermículos, que atraviesan el intestino y se introducen al ovario. Después de la ovoposición estos vermículos alcanzan las glándulas salivales por medio de la hemolinfa y de esta forma, la garrapata transmite la enfermedad al alimentarse de otros bovinos susceptibles.

Existen 2 eventos importantes en este padecimiento, la anemia y la liberación de sustancias farmacológicamente activas:

1. La anemia que está dada por la destrucción de eritrocitos (fagocitosis), por el sistema retículo endotelial, debido a que la Babesia se adhiere a la superficie de los mismos y provoca un reconocimiento de cuerpo extraño.

2. La liberación de sustancias farmacológicamente activas se refiere a la activación de los sistemas del complemento, de la quinina, factores de la coagulación y de la fibrinólisis, provocando un síndrome de liberación de sustancias vasoactivas que producen vasodilatación y aumento de la permeabilidad de los vasos sanguíneos, llegando a provocar obstrucción de la circulación local.

4.2.5 Signos clínicos. Blowey y Weaver reportan¹⁸: El período de incubación es de 8 a 10 días. La enfermedad inicia con fiebre alta (más de 41 C), anorexia, depresión, debilidad, cese de la rumia, pérdida de peso, así como también puede disminuir la producción láctea. Hay cambio en el color de las mucosas y conjuntivas, lo que indica una anemia grave. La frecuencia respiratoria y cardíaca se encuentran elevadas. La orina se torna de color pardo a rojo oscuro y con espuma. Algunos animales mueren en 24 hrs. Los que sobreviven después de una semana con fiebre, se recuperan gradualmente de pérdida de peso extrema y de anemia. Los animales gestantes abortan.

¹⁷ RADOSTITS, Otto. GAY, Clive C. HINCHCLIFF, Kenneth W. CONSTABLE. Veterinary medicine a textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats. 10 edition. Londres, Inglaterra. W.B Saunders Company. 2007. p. 1488.

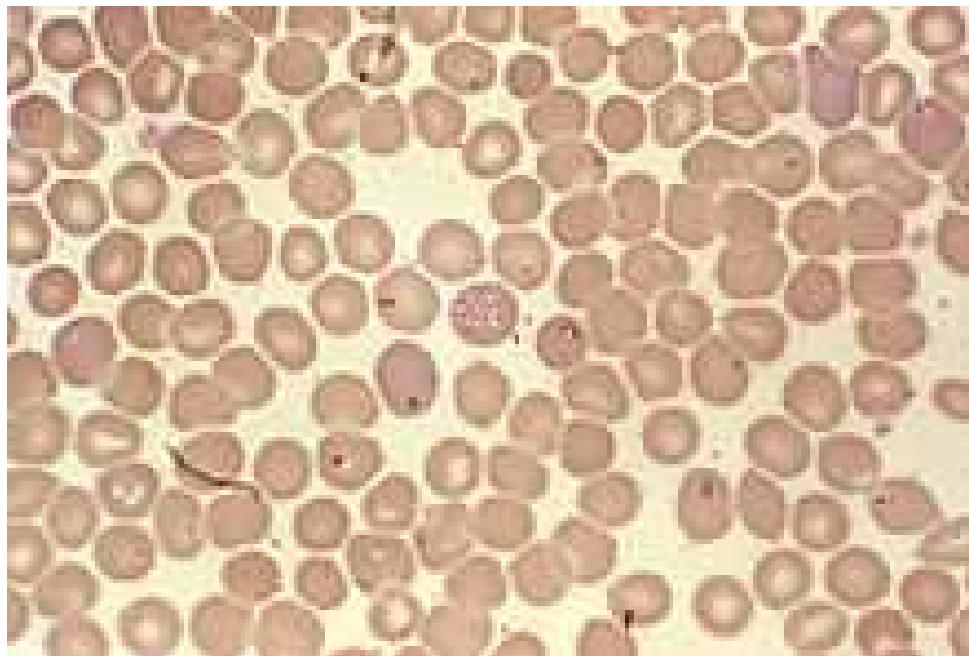
¹⁸ BLOWEY, Roger. WEAVER David. Atlas a color de enfermedades y trastornos del Ganado vacuno. 3 Edition. China. MOSBY Elsevier. 2011. p. 221-222.

Según Scott y Col afirman¹⁹: Los signos clínicos de la babesiosis son fiebre (40-42 ° C), depresión, anorexia, taquicardia pronunciada, taquipnea, anemia / ictericia y hemoglobinuria) se manifiestan entre 1 y 3 semanas después de la infección. La muerte sigue rápidamente en los animales no tratados. Los animales jóvenes presentan un cuadro subagudo caracterizado por fiebre sin hemoglobinuria.

4.2.6 Diagnóstico.

4.2.6.1 Lectura en microscopio. Según Kaft: Al microscopio se observan elementos mononucleares intraeritrocitarios, con un citoplasma azul claro y uno o varios núcleos teñidos de rojo. Pueden tener forma esférica, de bastón, de pera, de maza o anular, y presentarse aislados, en parejas o grupos. Se pueden distinguir por su tamaño en pequeños (< 3 µm) o grandes (> 3 µm)²⁰.

Grafica 1. Babesia en un extendido teñido con Wright



¹⁹ SCOTT, Philip. MACRAE, Alastair. PENNY, Colin. Cattle Medicine. 1 Edición. Manson Publishing. 2011. España. p. 198.

²⁰ KRAFT, Helmut. Métodos de laboratorio clínico en medicina veterinaria de animales domésticos. 3ª. Edición. Zaragoza, España: Editorial Acribia S.A. p. 44. Vol II.

4.2.6.2 Identificación del agente. Según la OIE

Para determinar la presencia de *Babesia* spp en bovinos, los métodos más usados son mediante los frotis finos y gruesos de sangre teñidos con Giemsa. Este método puede detectar parasitemias muy bajas (un parásito por cada 107 glóbulos rojos). Para diferenciar las distintas especies de *Babesia* es más útil el frotis fino.

La OIE reporta que la técnica de Giemsa detecta infecciones agudas, pero no la de portadores ya que las parasitemias en este estado son muy bajas. Las muestras sanguíneas deben recogerse de vasos marginales como los de la cola u oreja ya que la *Babesia* es común en sangre capilar.

La muestra debe mantenerse fría, a 5°C, hasta que se transporte al laboratorio en el menor tiempo posible. Los frotis se secan al aire, y se fijan en metanol durante 1 minuto, se tiñen con el colorante Giemsa al 10% durante 20-30 minutos. Este procedimiento es recomendable realizarlo en el menor tiempo posible para asegurar una definición adecuada del colorante.

Los frotis gruesos se preparan depositando una gota pequeña de sangre sobre un porta limpio, se deja secar al aire, luego se fija por calor a 80° durante 5 minutos, y se tiñe con Giemsa al 10% durante 15-20 minutos.

Las muestras de animales muertos deben consistir en frotis finos de sangre, así como de (en orden preferente) cerebro, riñón, hígado, bazo y médula ósea. Los frotis de órganos se preparan presionando un porta limpio sobre la superficie de un corte fresco del órgano o aplastando una pequeña muestra del tejido entre dos portas limpios colocados longitudinalmente para dejar una película de tejido sobre cada superficie. Entonces, el frotis se seca al aire, se fija durante 5 minutos en metanol, y se tiñe durante 20-30 minutos en Giemsa al 10%.

Este método es poco útil en animales que hayan muerto 24 o más horas. Sin embargo, los parásitos a menudo pueden ser detectados en sangre recogida de las venas de los miembros bajos uno o más días después de la muerte²¹.

➤ Pruebas serológicas.

- **Inmunofluorescencia indirecta.** Para la OIE este en este método los portas con antígeno se preparan a partir de sangre de yugular, de manera ideal cuando la parasitemia se encuentra entre un 2% y 5%, la sangre debe ser recogida con EDTA. Entre los inconvenientes que presentan estas pruebas son las reacciones cruzada que tienden a presentarse entre anticuerpos de *Babesia*

²¹ MANUAL DE LA OIE SOBRE ANIMALES TERRESTRES. Babesiosis Bovina. 2004. (En línea) (Consultada: 12 de mayo 2010). Disponible en la dirección electrónica: http://www.oie.int/es:_index.htm.

bigemina frente a *Babesia bovis*; siendo esto un problema en zonas donde habitan los dos parásitos²¹.

- **Enzimoinmunoensayo para *Babesia bovis*.** La OIE manifiesta que esta prueba se realiza con sangre de un ternero esplenectomizado con EDTA. Se realiza un lavado de la sangre entre tres a cinco veces de tampón fosfato salino; esto hace que las células infectadas se concentren mediante lisis diferencial de las células no infectadas en solución salina hipotónica, ya que las infectadas son más resistentes a la lisis en soluciones salinas hipotónicas que las no infectadas.

- **Enzimoinmunoensayo para *Babesia bigemina*.** Según la OIE esta ELISA está basado en un antígeno de 58 kDa identificado por varios grupos en aislamientos de *B. bigemina* en Australia, América Central y Texas, Estados Unidos de América, Egipto y Kenia. Se ha utilizado un anticuerpo monoclonal (Mab) (D6) dirigido contra este antígeno para desarrollar un ELISA de inhibición competitiva. El antígeno utilizado en el ELISA es un péptido de 26 kDa, codificado por un fragmento de 360 bp del gen p58, expresado en *E. coli* y purificado mediante columnas de afinidad. Este antígeno también puede ser empleado en un formato de ELISA indirecto, aunque se debe esperar alguna reacción cruzada de anticuerpos frente a *B. bovis*.

- **Otras pruebas.** La OIE afirma que en años recientes se han descrito otras pruebas serológicas, que incluyen un ELISA de punto, un ELISA en porta, y pruebas de aglutinación de latex y en tarjeta. Estas pruebas presentan niveles aceptables de sensibilidad y especificidad en *B. bovis* y, en el caso del ELISA de punto, también para *B. bigemina*. Sin embargo, ninguna de estas pruebas parece haber sido adoptada para uso diagnóstico en otros laboratorios más que en aquellos en los que tuvieron lugar su desarrollo original y validación. Por tanto se desconoce la adaptabilidad de estas pruebas para laboratorios de diagnóstico rutinario²².

4.2.6.7 Tratamiento. Rivera citado por Betancourt afirma que: “Los resultados del tratamiento de bovinos afectados por babesiosis depende de cuatro factores importantes:

- Diagnóstico diferencial entre las especies de *Babesia*.
- Conocimiento del tipo de ganado que está siendo afectado (raza, tipo, edad, condición fisiológica).
- Conocimiento y manejo adecuado de las drogas existentes en el mercado contra *Babesia* spp.

²² MANUAL DE LA OIE SOBRE ANIMALES TERRESTRES. Babesiosis Bovina. 2004. (En línea) (Consultada: 12 de mayo 2010). Disponible en la dirección electrónica: http://www.oie.int/es:_index.htm.

- Posibilidad de utilizar el conocimiento epidemiológico zonal con el objeto de orientar la anamnesis de los casos clínicos y fundamentar el uso de medicamentos útiles para otras medidas complementarias (aplicación de acaricidas, vacunaciones y medidas de manejo)²³.

Botana menciona²⁴: Las diamidinas que son un grupo de compuestos derivados aromáticos y carbanilidas; actúan inhibiendo el metabolismo energético y la síntesis de ADN. El primero se basa en el bloqueo del metabolismo aerobio de la glucosa; y el segundo es la inhibición de la síntesis y la duplicación de ADN se observa en tanto el núcleo como en el quinetoplasto. Los medicamentos de este grupo no eliminan completamente las babesias pero si producen una reducción drástica de éstas.

La dosis indicada del Aceturato de Diminazeno en bovinos es de 3,5 mg/kg por vía subcutánea o intramuscular. Por los riesgos de toxicidad que este tiene no es recomendable aplicarlo por vía intravenosa.

El Dipropionato de Imidocarbo al igual que el Diminazeno produce una reducción en el número de las babesias pero no su erradicación total. Logrando tener efecto profiláctico hasta un mes después de su aplicación.

En casos agudos se puede aplicar por vía intravenosa pero también por vía subcutánea o intramuscular pero puede producir lesiones en los sitios de aplicación.

Las dosis que se recomiendan son las siguientes:

- 1 mg/kg controla la parasitemia y los principales signos clínicos en animales infectados.
- Dosis de 2 mg/kg se obtiene un efecto profiláctico.

²³ RIVERA A. Manuel. Hemoparasitosis Bovinas. Caracas: UCV, Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico, 1996. p. 206. Citado por: BETANCOURTH PICO Doribe Carolina. GÓMEZ ZAMBRANO Byron Deomar. Determinación de la prevalencia de hemoparásitos Anaplasma spp y Babesia spp mediante frotis sanguíneo en bovinos mestizos del municipio de San Bernardo Nariño. Tesis de grado (Médico Veterinario). Universidad de Nariño, facultad de ciencias pecuarias. Pasto, Nariño. 2010. p 42.

²⁴ BOTANA L.M. Farmacología y Terapéutica Veterinaria. Madrid: Mc Graw Hill interamericana. 2002. p. 540-541.

4.3 TRYPANOSOMIASIS

4.3.1 Clasificación taxonómica. Según Cordero del Campillo:

Los trypanosomas son protozoos mastigoforos.

Subphylum: Mastigophora
Clase: Zoomastigophora
Orden: Kinetoplastida
Suborden: Trypanosomatina
Familia: Trypanosomatidae
Género: Trypanosoma²⁵.

Según Kruell²⁶: Los Trypanosomas pueden afectar tanto a humanos como también a otros mamíferos entre ellos los bovinos, a los cuales les causa síntomas como fiebre, diarrea, anemia y eventualmente la muerte.

Radostits manifiesta:

Los tripanosomas son protozoos, parásitos flagelados que viven en la sangre y otros fluidos corporales de huéspedes vertebrados. Es transmitida al ganado bovino por dípteros hematófagos, mosquitos, y garrapatas.

Su ciclo de vida lo desarrollan en dos huéspedes: un huésped intermediario: invertebrados hematófagos, y el huésped final es un vertebrado. La transmisión de los tripanosomas es mecánica.

Las moscas de los establos y los tábanos son los vectores en América. Los tripanosomas que afectan al ganado bovino y que están reportados para América son: Trypanosoma vivax. El Tripanosoma evansi y T. theileri también pueden parasitar bovinos, pero son de menor importancia epidemiológica y patológica²⁷.

En julio del presente año el diario Vanguardia Liberal de Bucaramanga publico un estudio realizado por la Universidad de Santander (UDES) en el cual anunciaba que por causa del Trypanosoma los ganaderos de esta región del país perdían 12 millones de dólares al año; en el artículo publicado por la UDES se menciona que entre las causantes para que se den estas pérdidas son: “el parásito transmitido por moscas (Trypanosoma) afecta además de humanos y animales domésticos a bovinos, caprinos y en ocasiones bueyes. Causa abortos, infertilidad y pérdida de masa muscular en los animales y

²⁵ CORDERO DEL CAMPILLO. Op. cit., p. 284.

²⁶ KRUEL, Donald. Deadly diseases and epidemics tripanosomiasis. 1 edition. New York. Infobase Publishing. 2007. p. 22-23.

²⁷ RADOSTITS, Op cit., p. 1531.

puede, además, dejar incapacitados a los animales para el pastoreo obligando a su sacrificio²⁸.

4.3.2 Ciclo biológico. Según Aguilar y Col:

Los miembros del género tripanosoma son parásitos digénéticos, es decir; que su ciclo biológico lo desarrolla en dos huéspedes: un vertebrado y un invertebrado hematófago que son los huéspedes intermediarios que son los que transmiten la infección a los nuevos hospedadores vertebrados. La forma infectiva del tripanosoma se conoce con el nombre de metatripanosoma o tripanosoma metacíclico. Los metatripanosomas son transmitidos de diferentes formas de acuerdo a la localización en el vector. La transmisión normalmente se hace sólo después de que el parásito ha completado su ciclo de desarrollo en el hospedador intermediario y producir el metatripanosomas. Las etapas intermedias en el vector no son infecciosas para el hospedador vertebrado. En el caso de transmisión mecánica, las formas de tripanosomas se traspan directamente de la sangre de un mamífero a otro es por los insectos chupadores de sangre (por ejemplo, especies de Tabanidae y Somoxyidae) o artificialmente mediante agujas contaminadas con sangre infectada.

En el caso de transmisión mecánica de las agujas, también se puede decir que es una infección por la acción del vehículo. En contraste con la transmisión cíclica, que puede ser tan larga como es la vida del vector, la capacidad de transmitir tripanosomas mecánicamente es de corta duración (normalmente en minutos), dependiendo de la supervivencia de los parásitos en las piezas bucales del insecto²⁹.

4.3.3 Transmisión. Miranda y Gonzales afirman³⁰. El Trypanosoma vivax fue reportado en Sudamérica desde 1919. Inicialmente fue encontrado en la Guayana Francesa, posteriormente se describió esta enfermedad en Colombia, Venezuela, Panamá, Surinam y las Antillas.

La transmisión y diseminación de la enfermedad se asocia a los tábanos, que son los principales insectos artrópodos vectores mecánicos de la Tripanosomiasis bovina causada por T. vivax, dicha transmisión es mecánica y directa de animal a animal y requiere, que no hayan pasado más de quince minutos de alimentación sanguínea interrumpida, para transmitir el parásito, al nuevo huésped. Otro aspecto muy importante en la diseminación del parásito

²⁸ TRYPANOSOMA SE LLEVA \$12 MIL MILLONES DE LOS GANADERO. 2011. (En línea) Consultada: 30 julio 2011). Disponible en la dirección electrónica:<http://www.vanguardia.com/economia/local/113903-trypanosoma-se-lleva-12-mil-millones-de-los-ganaderos>.

²⁹ AGUILAR MACHADO ROBERTO. SANTOS SILVA, ANDREW SEIDL, LAURA RAMIREZ, ALBERTO MARTÍN RIVERA DÁVILA. Trypanosoma evansi e Trypanosoma vivax Biología, Diagnóstico e Controle. EMBRAPA PANTANAL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento do Brasil. 2002.

³⁰ MIRANDA. Op. Cit., p. 20-22.

es el transporte indiscriminado de ganado, entre zonas tropicales lo que ha conllevado a diseminar el parásito en muchas zonas del país, el transporte de ganado contaminado implica un gran riesgo para ganado susceptible (Nunca expuesto al parásito), con graves efectos clínicos y patológicos sobre los mismos.

Existe una asociación temporal entre la estación lluviosa, cuando las moscas hematófagas, sobre todo Tabanidae son abundantes y un incremento en la prevalencia de *T. vivax* en bovinos. Así como también por el uso de jeringas entre animales las cuales se pueden infectar de animales enfermos y éstas transmitir la enfermedad a animales sanos

4.3.4 Patogenia. Según Blowey y COL:

La patogenia de la tripanosomiasis bovina es compleja, se caracteriza por una anemia crónica y progresiva. La infección consta de tres fases.

Fase I (parasitemia fluctuante y la fiebre): después de un animal es picado por una mosca infectada (tábanos), los tripanosomas se multiplican a nivel local, provocando una reacción inflamatoria dentro de unos días en el sitio de la picadura. Alrededor de este tiempo, los tripanosomas invaden la circulación a través del sistema linfático del sistema, causando la reacción y la ampliación local en los ganglios linfáticos. Posteriormente aparecen tripanosomas en la sangre, el período prepatente para *T. vivax* es de 8 a 10 días.

La parasitemia es fluctuante, y se puede presentar una disminución en el desarrollo de la parasitemia con picos en intervalos de aproximadamente 12 días que están asociados a las respuestas febriles. La anemia se hace evidente en la infección temprana y se cree que es hemolítica, en primera instancia, pero la hemólisis disminuye y es reemplazado por la anemia causada por eritrofagocitosis debido a la estimulación y la expansión del sistema mononuclear fagocítico que resulta en esplenomegalia.

Esta fase inicial de la parasitemia fluctuante y fiebre puede durar desde unas pocas semanas a algunos meses durante el cual el ganado pierde condición y, dependiendo de la gravedad de la infección, algunas pueden morir. El ganado que sobrevive esta fase desarrolla la segunda fase.

La anemia es la manifestación más común y predominante en la infección. Con el primer aumento de temperatura el parásito se multiplica y se produce paralelamente una disminución de los niveles de hematocrito, hay hemodilución y disminución de la eritropoyesis. También se producen alteraciones a nivel metabólico, como hipoglicemia y desequilibrio en los mecanismos hepáticos y endocrinos

Fase II (de bajo grado de parasitemia y progresiva anemia): en los siguientes meses, el ganado infectado tienen una baja parasitemia fluctuante durante el cual

los parásitos pueden ser difíciles de detectar. A pesar de la aparente reducción de los parásitos, y la eritrofagocitosis la anemia continua, aunque el bazo puede volver a su tamaño normal y el ganado sigue perdiendo condición corporal.

Fase III (aparasitemia aparente, pero sigue anemia): los animales que sobreviven a la segunda fase sufren enfermedad crónica en la que los parásitos al parecer desaparecen, aunque la anemia debido a la eritrofagocitosis continúa. Los animales afectados están caquéticos y normalmente suelen morir dentro de seis a doce meses luego de la infección inicial. La infección en cualquier etapa puede conducir a una falla cardíaca congestiva conllevando a muerte debido a una combinación entre la anemia, la insuficiencia circulatoria y el daño miocárdico³¹.

4.3.5 Signos clínicos. Según Rodríguez y COL: En el ganado bovino *T. vivax* produce un cuadro anémico con fiebre, caída del hematocrito y pérdida de peso³².

La tripanosomiasis puede presentar tres tipos de sintomatología:

- Aguda: temperatura elevada, anemia, ictericia, marcha tambaleante, mal estado general, inestabilidad del tren posterior, y la muerte se puede presentar en poco tiempo; si hay preñez se presenta aborto.
- Subaguda: es de curso más largo, se presenta enflaquecimiento progresivo, períodos piréticos y apiréticos ya que el tripanosoma estimula la producción de anticuerpos lo que neutraliza su presencia. También se puede presentar anemia e ictericia, con paresia del tren posterior acción que se cree es producida por las toxinas (triplanosolinas) que afectan el nervio ciático.
- Crónica: se presenta tambaleo intenso, hay atrofia muscular progresiva, mal estado general, anemia crónica, a veces edemas en las regiones declives del cuerpo y el enflaquecimiento es intenso.

Este autor menciona que ocasionalmente se presenta la forma sobre aguda en la cual no se observan síntomas claros y la muerte es muy rápida³³.

³¹ BLOWEY, Andrews, A.H., BOYD, R.W., H. EDDY, R.G. Bovine medicine diseases and husbandry of cattle. 2 edition. Inglaterra. Blackwell Science. 2004. p. 756-757.

³² RODRÍGUEZ VIVAS Roger, QUIÑONES AVILA Franklin, RAMÍREZ CRUZ Geny, Ruiz Piña Hugo. Presencia del género *Tripanosoma* en la garrapata. Internet. Revisado abril 2011. www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?id_revista=22&id_ejemplar=1620
http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?id_revista=22&id_ejemplar=1620.

³³ RODRIGUEZ, Helia. RODRIGUEZ, Julio Mario. Compendio en protozoología en medicina veterinaria. Santa Fe de Bogotá D.C. Ediciones Universidad Nacional de Colombia. 1993.

4.3.6 Diagnóstico.

4.3.6.1 Lectura al microscopio: Según Kraft: “Los protozoo extracelulares, viven en la sangre y en los tejidos. De forma espiral, su longitud sobrepasa varias veces el diámetro de los hematíes. El núcleo celular y el kinetoplasto se encuentran en el extremo posterior del cuerpo irregular y se tiñen de color rojo-violeta. Entre las ondulaciones del flagelo, que corre a lo largo del eje longitudinal de la célula, se puede apreciar una membrana, también ondulante”.³⁴

Villar Cleves Afirma que³⁵: Lo recomendable es tomar muestras de sangre con anticoagulante, primero a los animales que presentan síntomas clínicos (Pérdida de peso, fiebre, anemia, abortos) y muestrear al azar varios animales de la población. Con las muestras de sangre se pueden realizar varias pruebas: frotis grueso, gota gruesa (Coloreadas con Wright o Giemsa), gota fresca y la prueba del tubo microcapilar o prueba de Woo, que es la prueba más sensible para detectar el parásito, teniendo en cuenta además de que si el resultado es negativo, esto no significa que el animal no pueda estar infectado, porque la presencia del parásito en la sangre es ocasional

Miranda y Gonzales reportan que³⁶: Los métodos de diagnósticos comúnmente empleados son el parasitológico y el serológico. Los métodos parasitológicos están basados en la identificación de los tripanosomas durante su fase sanguínea, pero tienen el problema de poseer una baja sensibilidad, no detectando hasta un 50% de animales.

Los métodos de diagnósticos moleculares poseen una alta sensibilidad y especificidad, basada en la detección del ADN del parásito. El método de Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR), consiste en la amplificación de material genético (ADN de virus, bacterias, parásitos etc.), con la ayuda de reactivos específicos (Primers), para cada uno de los patógenos, esta basado en la acción de la polimerasa, que es la enzima que dirige la síntesis de ADN. Las ventajas más significativas de la PCR son: Especificidad, donde se establecen condiciones de la reacción muy estrictas, de manera que sólo se pueda amplificar el microorganismo que estamos buscando detectar.

Sensibilidad, donde permite la detección de cantidades muy pequeñas del material genético buscado, siendo esta una gran ventaja sobre otros métodos.

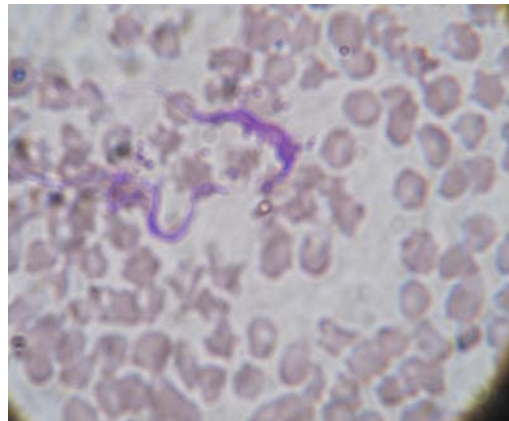
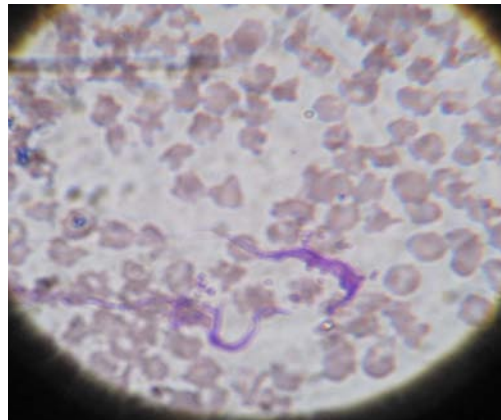
³⁴ KRAFT. Op. Cit. p. 44. Vol II

³⁵ VILLAR CLEVES, Carlos. Trypanosomiasis bovina enfermedad hemoparasitaria de las regiones tropicales de Centro y Suramérica. Revisado mayo 2010. www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/sanidad/articulos/tripanosomiasis-bovina-enfermedad-hemoparasitaria-t1947/p0.htm <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/sanidad/articulos/tripanosomiasis-bovina-enfermedad-hemoparasitaria-t1947/p0.htm>

³⁶ MIRANDA, Op. Cit., p. 22-23.

El PCR puede detectar la presencia de parásitos con 5 días de infección y además detecta la infección en fases finales de la enfermedad y en estados crónicos, cuando los niveles antigénicos y de parasitemia son indetectables en los métodos parasitológicos y serológicos.

Grafica 2. Tripanosoma en un extendido teñido con Wright.



4.3.7 Tratamiento. El tratamiento para la tripanosomiasis se lleva a cabo con los siguientes fármacos:

Según Botana³⁷: El aceturato de diaminazeno tiene la propiedad de inhibir la síntesis del ADN sea la que le de eficacia frente al Trypanosoma. Los riesgos descritos con este medicamento son los mismos para la Babesia, en cuanto a dosis y vía de administración. La dosis es de 3.5 a 7 mg/kg peso vivo.

³⁷ BOTANA L.M. Farmacología y Terapéutica Veterinaria. Madrid: Mc Graw Hill interamericana. 2002. p. 540-541.

Alvarez menciona que³⁸: El isometamidio sufre una absorción lenta luego de su administración por vía intramuscular profunda, la unión tisular de este medicamento hace que sea el responsable de su prolongada persistencia en los tejidos que puede ser de hasta tres meses. La dosis es de 0.25 – 1 mg /kg de peso vivo para el tratamiento de la enfermedad clínica.

4.4 RICKETTSIAS.

Schlegel reporta³⁹: Las rickettsias se denominaron en honor a H.T. Ricketts, el descubridor de la fiebre de las montañas Rocosas americanas. Su distribución natural es en artrópodos (garrapatas, ácaros, pulgas, piojos) en los que parecen vivir como parásitos inofensivos o incluso como simbiosis. Si llegan a otra especie animal hospedadora o al hombre puede desencadenar graves síntomas clínicos.

A pesar de que las rickettsias tienen un tamaño aproximadamente igual al de algunos virus poliédricos son claramente diferenciables de los virus; ya que contienen tanto DNA como RNA en la relación. Son cocobacilos diminutos, visibles al microscopio de luz. En general, tienen 0.3 a 0.6 µm de ancho por 0.8 a 2 µm de longitud.

Según Hirsh y Chung⁴⁰: La familia anaplasmataceae incluye el género *Anaplasma*, *Haemobartonella*, *Eperythrozoon* y *Aegyptianella*, con diferencias en la morfología, hospedador específico y localización en los eritrocitos. La familia anaplasmataceae que parasita a los eritrocitos de diferentes especies de vertebrados puede causar anemias. De las 4 especies de *Anaplasma*, solo la *A. Marginale* es un patógeno significativo. *Anaplasma caudatum*, el cual tiene un apéndice caudal, que se ha visto en infecciones en bovinos. *Anaplasma centrale*, también se encuentran en terneros, es de interés para la inmunización del agente como *Anaplasma marginale*.

4.4.1 Anaplasma.

4.4.1.1 Clasificación taxonómica. Según Radostits:

El género *Anaplasma* está constituido por parásitos intraeritrocitarios obligados que pertenecen al orden de los Rickettsiales y que infectan a los rumiantes.

³⁸ ALVAREZ, Z., Antígenos de *Anaplasma marginale* y su relación con la anemia presente en la anaplasmosis bovina. Memorias I Simposio internacional, II Nacional sobre Hemoparásitos y sus vectores; Caracas Venezuela Octubre 14 - 16 de 2004. p. 24.

³⁹ SHELEGE, Hans. Microbiología general. Segunda edición. España. Ediciones OMEGA. 1991. p. 130-131.

⁴⁰ HIRSH, Dwight, CHUNG ZEE, Yuan. Segunda edición. E.E.U.U. Veterinary microbiology. Blackwell science. 2004. p. 304.

Anaplasma marginale es el agente causal de la anaplasmosis en el ganado vacuno y en los rumiantes salvajes. A. centrale está muy relacionado con A. marginale y causa una anaplasmosis de grado leve en el ganado vacuno. Originalmente se aisló en África, pero en la actualidad se ha introducido como agente de vacunación en Australia, América del Sur y Asia. Existen variedades antigénicas de las distintas cepas de A. marginale, cuyas proteínas de superficie son antigénicamente polimorfas⁴¹.

Las especies de Anaplasma se consideraron en principio como protozoos parásitos, pero la investigación posterior reveló que no poseían atributos que justificaran esta descripción. Desde 1957 se han clasificado en la familia Anaplasmataceae del orden Rickettsiales.

La OIE reporta que “una revisión basada en un estudio cuidadoso de experimentos de transmisión presenta una lista de 14 garrapatas diferentes que han sido descritas como capaces de transmitir experimentalmente A. marginale”.⁴²

Gato Brito y COL reportan que “el Anaplasma marginale es una rickettsia hemoparásito transmitida al ganado por Rhipicephalus microplus biológicamente y mecánicamente por las moscas y los fómites”.⁴³

Según Alcaraz⁴⁴: Otra forma de transmisión es a través de agujas, jeringas, descornadores, mochetas y otros instrumentos empleados en las prácticas rurales cuando los mismos no son desinfectados correctamente y faciliten el pasaje de sangre rápidamente de un bovino infectado a otro susceptible. Cuando la infección se produce en animales de hasta 10 meses, los síntomas son leves, siendo poco frecuente la presentación de anaplasmosis clínica en vacunos de esta edad. Los animales adquieren inmunidad de por vida, independiente de reinfecciones que pueda sufrir posteriormente. Esto produce en el rodeo una situación de estabilidad, disminuyendo el riesgo de brotes.

⁴¹ RADOSTITS, Op. Cit., p. 1495

⁴² MANUAL DE LA OIE SOBRE ANIMALES TERRESTRES. Anaplasmosis Bovina. 2004. (En línea) (Consultada: 12 de mayo 2010). Disponible en la dirección electrónica: http://www.oie.int/es:_index.htm.

⁴³ GATTO BRITO, Luciana. Márcia SENA OLIVEIRA, Cristina de. BARROS ROCHA, Rodrigo. DA SILVA NETTO, Francelino Goulart. MARIM, Adriana Denise. RODRIGUES DE SOUZA, Gislaine Cristina. BENITEZ VENDRAME, Fabiano. DA FONSECA MOURA, Maria Manuela. Infecção por Anaplasma marginale em bovinos na Amazônia Sul Ocidental, Brasil. Revisado febreo 2011. www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2010000300011. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2010000300011.

⁴⁴ ALCARAZ, Elvia Lilia. Anaplasmosis Bovina. Internet (www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/bovinos_en_general/40-anaplasmosis.pdf http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/bovinos_en_general/40-anaplasmosis.pdf) citado mayo 5 del 2010.

Aquellos animales que superan la enfermedad, mantienen el anaplasma en circulación transformándose en portadores crónicos y constituyendo una fuente de dispersión de la enfermedad.

4.4.1.2 Ciclo de vida. Para Radostits⁴⁵: El Anaplasma es un parásito de vida intra eritrocitaria obligada. Estos infectan eritrocitos maduros por un proceso endocitosis y reproducción mediante fisión binaria que produce de 2 – 8 cuerpos iniciales infecciosos los cuales salen por exocitosis para infectar otros eritrocitos.

Según Torioni y Echaide⁴⁶: La enfermedad tiene un período de incubación promedio de aproximadamente 30 días, seguido de una etapa aguda de una semana de duración durante la cual *A. marginale* se multiplica activamente dentro de los eritrocitos, causando rickettsemias que varían entre el 10 y el 70% en los casos más severos. La unidad infectante de *A. marginale*, el corpúsculo inicial (0.1-0.2 μm), invade el eritrocito luego de adherirse a la membrana plasmática y provocar la invaginación de la misma generando una vesícula que incluirá a la bacteria, 1 μm). Dentro de esa vesícula, comienza la formación del corpúsculo de inclusión (multiplicación por división binaria con la producción de 3 a 8 cuerpos iniciales. Estos últimos abandonan el eritrocito sin lizarlo, para iniciar un nuevo ciclo de invasión y multiplicación. Los eritrocitos abandonados, son fagocitados destruidos por las células del sistema retículo endotelial principalmente en el hígado y bazo.

La enfermedad se caracteriza por hipertermia, palidez de las mucosas, ictericia, aborto y muerte. En los casos más graves se observan síntomas nerviosos por anoxia cerebral y tendencia al decúbito. La orina puede ser oscura debido a los pigmentos biliares, pero no se observa hemoglobinuria. En vacas en lactancia se registra un marcado descenso de la producción láctea que junto a la disminución del apetito son generalmente las primeras manifestaciones que se observan.

Durante la necropsia se observa esplenomegalia y hepatomegalia, repleción de la vesícula biliar, y esporádicamente puede haber ruptura de bazo, con la formación de un gran coágulo abdominal. Lesiones degenerativas del parénquima hepático, esplénico y renal se observan mediante el análisis histopatológico y es característico el acumulo de hemosiderina.

⁴⁵ RADOSTITS, Op.cit., p. 1488.

⁴⁶ TORIONI, Susana. ECHAIDAE, Ignacio. www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/parasitarias_bovinos/40-anaplasmosis_bovinos.htm citado mayo 15 del 2010.

4.4.1.3 Transmisión. La OIE menciona que⁴⁷: Las especies de Anaplasma se transmiten mecánica o biológicamente por insectos vectores. Una revisión basada en un estudio cuidadoso de experimentos de transmisión presenta una lista de 14 garrapatas diferentes que han sido descritas como capaces de transmitir experimentalmente A. marginale.

El origen de la infección es siempre la sangre de un animal infectado. La recuperación de la infección aguda da paso a la infección persistente, caracterizada por ciclos reproductivos de rickettsemia. Los portadores persistentes son los reservorios para la infección en los rebaños

Según Useche la transmisión puede darse de las siguientes formas:

- **Transmisión por insectos hematófagos.** La transmisión entre los animales tiene lugar principalmente por los vectores. Existen distintos artrópodos que pueden actuar como vectores, aunque los vectores naturales más importantes son las garrapatas de la familia Ixodidae y las moscas de la familia Tabanidae. Con respecto a las garrapatas, el género boophilus, que afecta a un solo huésped, tiene una gran importancia en las regiones tropicales y subtropicales, mientras que el género Dermacentor, que afecta a tres huéspedes.

El microorganismo presenta un ciclo de desarrollo complejo en las células intestinales de la garrapata, con una fase infectiva final en las glándulas salivales de estos insectos. La transmisión tras estadio del microorganismo tiene lugar en las propias garrapatas, aunque existen pocas pruebas de la transmisión transovárica. La transmisión intraestadio es importante en algunas especies y tiene lugar cuando las garrapatas se desplazan de un huésped a otro mientras se están llenando de sangre, por ejemplo de la vaca al ternero.

En los insectos voladores no parece existir una secuencia de desarrollo del género Anaplasma. Los tabánidos son vectores mecánicos eficaces y pueden transmitir la infección durante 2 horas después de haberse alimentado.

- **Transmisión iatrogénica.** La transmisión también se puede diseminar mecánicamente por agujas hipodérmicas infectadas, por los incruentos de castración testicular y ovárica y de descornamiento, y por transfusiones de sangre y trasplante de embriones. La facilidad con que la infección se puede diseminar mecánicamente después de la virulencia de la cepa del protozoo, y este método de diseminación puede ser más importante en algunos países que en otros. La anaplasmosis también se puede diseminar cuando el ganado vacuno utilizado como donante de sangre infectada para vacunación frente a la babesiosis está

⁴⁷ MANUAL DE LA OIE SOBRE ANIMALES TERRESTRES. Anaplasmosis Bovina. 2004. (En línea) (Consultada: 12 de mayo 2010). Disponible en la dirección electrónica: http://www.oie.int/es:_index.htm.

infectado a su vez por *A. marginale*, y la reacción aparece aproximadamente 3 semanas después que la debida a la Babesia.

- **Transmisión transplacentaria.** La infección intrauterina también se da en el ganado vacuno, aunque con una frecuencia menor en los casos naturales de campo que en los experimentales. Puede tener un lugar un aborto o una infección neonatal⁴⁸.

4.4.1.4 Patogenia. Según Corona y Martínez⁴⁹: El *A. marginale* es estrictamente intracelular, un parásito obligado que infecta al eritrocito bovino y que raramente se observa fuera de las células. El organismo penetra por invaginación al eritrocito sin que ocurra destrucción de las células, se encierra en una vacuola y se multiplica por fisión binaria en forma de cuerpo de inclusión, pudiendo observar de dos a tres cuerpos. El período prepatente durante la incubación de la enfermedad es de dos a tres semanas y la duración depende de la cantidad de organismo infectante.

Corona manifiesta que:

Un animal infectado no presenta síntomas clínicos hasta que más de un 15% de los eritrocitos no hayan sido parasitados. En ese momento la parasitemia comienza a incrementarse geoméricamente y posteriormente los eritrocitos infectados se eliminan del torrente circulatorio mediante fagocitosis por las células del retículo endotelial del bazo, hígado y nódulos linfáticos; induciéndose el desarrollo de una fase de inflamación aguda. La subsecuente fiebre, temperaturas de hasta 41°C, es el primer síntoma clínico de la enfermedad (Richey y Palmer, 1990). La respuesta febril es seguida de anorexia, depresión y debilidad muscular, acompañada de una acidosis severa. La destrucción continuada de eritrocitos (sin liberación de hemoglobina) trae consigo palidez mucosal, sangre acuosa y posteriormente ictericia con valores de bilirrubina total de 2.0-7.0 mg/dL, pueden aparecer anticuerpos antieritrocitarios, lo que puede exacerbar la anemia. Luego de esta fase aguda se presenta la hiperaguda, donde ocurre una pérdida dramática de peso, aborto de vacas preñadas, fallo cardiopulmonar y muerte. Estas últimas consecuencias ocurren con frecuencia al cabo de las 24 a 36 horas del pico de parasitemia, donde hay infectados hasta un 90% de los eritrocitos⁵⁰.

⁴⁸ USECHE MENESES, JORGE MARIO. Prevalencia de hemoparásitos en bovinos de seis veredas del municipio de Purificación - Tolima. Trabajo de grado para optar por el título de Médico Veterinario. Universidad de La Salle. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Bogotá D.C. 2010. p. 40-41.

⁴⁹ CORONA, Belkis. RODRÍGUEZ, Majela. MARTÍNEZ Siomara. Anaplasmosis bovina. www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/parasitarias_bovinos/40-anaplasmosis_bovinos.htm
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n040405/040511.pdf>.

⁵⁰ CORONA GONZALES, Belkis. Avances en el estudio del gen MSP5 de *Anaplasma Marginale* en aislados cubanos. Tesis de Grado (Master en Microbiología Veterinaria.). Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. La Habana 2001. p. 15.

4.4.1.5 Signos clínicos. Según Corona y COL⁵¹: La enfermedad se caracteriza por hipertermia, palidez de las mucosas, ictericia, aborto y muerte. En los casos más graves se observan síntomas nerviosos por anoxia cerebral y tendencia al decúbito. La orina puede ser oscura debido a los pigmentos biliares, pero no se observa hemoglobinuria. En vacas en lactancia se registra un marcado descenso de la producción láctea que junto a la disminución del apetito son generalmente las primeras manifestaciones que se observan.

Durante la necropsia se observa esplenomegalia y hepatomegalia, repleción de la vesícula biliar, y esporádicamente puede haber ruptura de bazo, con la formación de un gran coágulo abdominal. Lesiones degenerativas del parénquima hepático, esplénico y renal se observan mediante el análisis histopatológico y es característico el acumulo de hemosiderina.

Los bovinos que se recuperan de la etapa aguda permanecen infectados de forma persistente. Las técnicas de biología molecular, permitieron demostrar que en portadores crónicos de *A. marginale* se producen ciclos continuos de ricketsemia con intervalos aproximados a 5 semanas. Éstas alcanzan valores que oscilan entre el 0,1% y 0,0000001% o menores, de eritrocitos parasitados

Hirsh y Chung afirman que⁵²: En muchos casos se presenta parálisis de la panza y el animal muestra constipación y heces resacas. Las hembras en gestación pueden abortar. De todas maneras, el diagnóstico basado solamente en síntomas clínicos, no es seguro y debe ser realizado en el laboratorio, comprobando la presencia del parásito en los glóbulos rojos, estableciendo la magnitud de la infección en los mismos (parasitemia) y relacionando los hallazgos con otros parámetros como el hematocrito

4.4.1.6 Método de diagnóstico.

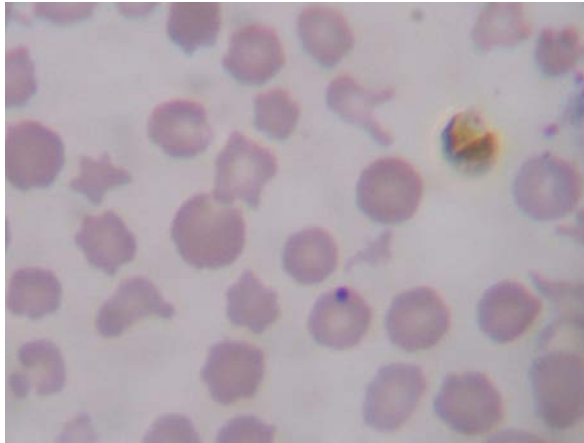
➤ **Lectura al microscopio.** Según Robenberger: “Los cuerpos de inclusión de *Anaplasma marginale* aparecen como puntos azules densos en el borde de los eritrocitos. Los pequeños protozoos puntiformes pueden observarse en la periferia de más del 10 % de los hematíes en casos subagudos, pero en casos fulminantes puede estar parasitado más del 50% de las células”.⁵³

⁵¹ CORONA, Belkis. RODRÍGUEZ, Majela. MARTÍNEZ Siomara. Anaplasmosis bovina. www.produccionanimal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/parasitarias_bovinos/40anaplasmosis_bovinos.htm<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n040405/040511.pdf>.

⁵² HIRSH, Op. Cit., p.304.

⁵³ ROSENBERGER, Gustav. Medicina interna y cirugía del Bovino. 4ª. ed. Buenos Aires, Argentina: Interamericana, 2005. p. 207. Vol. 1.

Grafica 3: Anaplasma en un extendido teñido con Wright.



➤ **Identificación del agente** Según la OIE:

Las muestras obtenidas a partir de ganado vivo deben incluir frotis finos de sangre y sangre recogida con anticoagulante. Los frotis finos de sangre, secados con aire, se mantienen de modo satisfactorio a temperatura ambiente por lo menos 1 semana. Las muestras de sangre con coagulante deberían mantenerse a 4°C a menos que se lleve al laboratorio en unas pocas horas. Esta muestra es útil para preparar frotis frescos si los anteriores no fueran satisfactorios. Además un cierto volumen pequeño de células y/o un recuento de eritrocitos puede ayudar a poner de manifiesto la implicación de Anaplasma cuando en los frotis se detecta solo un número pequeño de parásitos, como puede ocurrir en la fase de recuperación de la enfermedad.

En contraste con Babesia bovis, Anaplasma no se acumula en los capilares, de modo que es apropiada la sangre de la yugular u otro gran vaso en los casos que se presentan episodios febriles. Debido a la morfología poco diferencial de Anaplasma, es esencial que los frotis estén bien preparados y libres de sustancias extrañas, pues las partículas de restos pueden confundir la el diagnóstico. Las extensiones gruesas de sangre, que se utilizan en el diagnóstico de la babesiosis, no son apropiadas para el diagnóstico de la anaplasmosis, porque Anaplasma es difícil de identificar una vez que se separa de los eritrocitos.

Las muestras obtenidas de animales muertos deben ser frotis finos, secados al aire, del hígado, riñón, corazón y pulmones y de un vaso sanguíneo periférico. Éste último se recomienda, en particular, si hay un retraso notable antes del examen post-mortem porque, en tales circunstancias, la contaminación bacteriana en los frotis de los órganos puede conducir a una identificación equívoca de Anaplasma. Los frotis de cerebro, que son útiles en el diagnóstico de algunas formas de babesiosis, no tienen valor directo en el diagnóstico de la anaplasmosis, aunque deberían incluirse para el diagnóstico diferencial cuando sea pertinente.

Para la preparación de frotis se requiere la sangre de órganos, mejor que los tejidos de los órganos per se, porque el objetivo es ser capaz de examinar microscópicamente eritrocitos intactos para la presencia de Anaplasma. Los frotis derivados de sangre de órganos se mantienen satisfactoriamente durante varios días a temperatura ambiente.

Los frotis de sangre y de los órganos se fijan 1 minuto con metanol absoluto y se tiñen con 10% de colorante de Giemsa durante 30 minutos. Después de la tinción, los frotis se lavan tres o cuatro veces con agua de grifo para eliminar el colorante adherido y luego se secan al aire. Los frotis se examinan con aceite de inmersión a un aumento de 700-1.000 x.

En los frotis teñidos con Giemsa, *A. marginale* aparece como cuerpos densos, redondeados y muy coloreados dentro de los eritrocitos, de aproximadamente 0,3-1,0 μm de diámetro. La mayor parte de estos cuerpos se localizan en el margen del eritrocito o en su proximidad. Esta característica diferencia *A. marginale* de *A. centrale*, presentando en este último caso los microorganismos una localización más centrada en el eritrocito.

En algunos países, se dispone de colorantes comerciales para tinción rápida de Anaplasma.

El porcentaje de eritrocitos infectados varía según la fase y la gravedad de la enfermedad. Con *A. marginale* pueden presentarse parasitemias máximas que superan el 50%. Durante los períodos de alta parasitemia, son comunes las infecciones múltiples de eritrocitos individuales.

La infección se hace microscópicamente visible en 2-6 semanas después de la transmisión. Durante la enfermedad clínica, la parasitemia se duplica aproximadamente cada día hasta los 10 días, y luego decrece a una velocidad similar. Puede persistir durante algunas semanas una anemia muy fuerte después de que los parásitos lleguen a ser virtualmente indetectables en los frotis. Después de la recuperación de la infección inicial, la mayor parte del ganado permanece con infección latente durante el resto de su vida.

Se han desarrollado pruebas basadas en los ácidos nucleicos para detectar *A. marginale* en el ganado portador (11–13, 36). La sensibilidad analítica de los métodos basados en la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) se ha estimado en 0,0001% de eritrocitos infectados, pero a este nivel solo se detectaría una parte del ganado portador. Se ha utilizado una técnica PCR combinada que es sensible y potencialmente específica para identificar al ganado portador de *A. marginale*. Esta técnica es capaz de identificar niveles de menos de 30 eritrocitos infectados por ml de sangre, lo que equivale a una parasitemia de aproximadamente 0,000001%, que está muy por debajo de los niveles más bajos en los portadores. No obstante, la PCR combinada plantea serios problemas de control de calidad para un uso rutinario. Los laboratorios que utilizan esta prueba

deberían reconocer los problemas de especificidad debidos a amplificación inespecífica.⁵⁴

➤ **Pruebas serológicas.** La OIE afirma que:

Las infecciones por Anaplasma persisten normalmente durante toda la vida del animal. Sin embargo, excepto en pequeños recrudescimientos ocasionales, no se puede detectar fácilmente Anaplasma en frotis de sangre después de un episodio de parasitemia. Por tanto, se han desarrollado varias pruebas serológicas con objeto de detectar los animales con infección persistente.⁵⁴

➤ **Enzimoimmunoensayo competitivo.** La OIE menciona:

Una técnica C-ELISA, que utiliza un antígeno recombinante denominado rMSP5 y un anticuerpo monoclonal (MAb) específico para MSP5, ha resultado muy sensible y específica para detectar animales infectados por Anaplasma. Todas las cepas probadas de *A. marginale*, *A. centrale*, expresan el antígeno MSP5 e inducen anticuerpos contra el epítipo inmunodominante reconocido por el MAb específico de MSP5.⁵⁴

La prueba resultó específica al 100% utilizando 261 sueros negativos conocidos de una región no endémica, detectando perfectamente el ganado infectado a los 16 días de la infección experimental por garrapata o por inoculación de sangre. Además, se demostró capaz de detectar el ganado que había sido infectado experimentalmente 6 años antes.⁵⁴

➤ **Prueba de aglutinación en placa.** Según la OIE:

La ventaja de la CAT es que es una técnica sensible, que puede realizarse en el laboratorio o en el campo, y que proporciona el resultado en unos pocos minutos. Las reacciones inespecíficas pueden ser un problema, y la subjetividad de la interpretación de las reacciones en las pruebas puede tener como consecuencia una variación en su interpretación. Además, el antígeno para la CAT, que es una suspensión de partículas de *A. marginale*, puede ser difícil de preparar y puede variar de un lote a otro y de un laboratorio a otro. Se infectan terneros esplenectomizados mediante la inoculación intravenosa con sangre que contenga eritrocitos infectados por Anaplasma. Cuando la parasitemia excede el 50%, el animal se sangra, los eritrocitos infectados se lavan, se lisan, y las membranas de los eritrocitos y las partículas de Anaplasma se centrifugan. Los sedimentos se sonicán, se lavan, y luego se resuspenden en una solución de colorante para producir la solución de antígeno.⁵⁴

⁵⁴ MANUAL DE LA OIE SOBRE ANIMALES TERRESTRES. Anaplasmosis Bovina. 2004. (En línea) (Consultada: 12 de mayo 2010). Disponible en la dirección electrónica: http://www.oie.int/es:_index.htm.

➤ **Prueba de fijación de complemento.** La OIE menciona que:

La prueba de fijación del complemento se ha utilizado ampliamente durante muchos años. Sin embargo, muestra una sensibilidad variable (entre el 20 y 60%), reflejando seguramente las diferencias entre las técnicas de producción de antígeno, y una pobre repetibilidad. Además, se ha demostrado que es muy alta la proporción de ganado portador que no se consigue detectar mediante la prueba de fijación del complemento. Tampoco existe la certeza de que la prueba de FC sirva para identificar anticuerpos en animales con una infección grave si se aplica con anterioridad a otras pruebas. Por consiguiente, la prueba de FC no se puede recomendar como ensayo fiable para detectar animales infectados.⁵⁵

➤ **Pruebas ELISA adicionales.** La OIE dice que:

Se ha encontrado un método I-ELISA, basado en el uso de un antígeno normal de eritrocitos (antígeno negativo) y de un antígeno de eritrocitos infectados por *A. marginale* (antígeno positivo), que es fiable para la detección de los sueros positivos frente a *A. marginale*. Aunque más lento que las pruebas en las que se utiliza un solo antígeno, en esta prueba se eliminan los sueros con niveles de actividad inespecífica debidos a los iso-anticuerpos para los componentes de los eritrocitos normales.⁵⁵

➤ **Prueba de inmunofluorescencia indirecta con anticuerpos.** La OIE afirma que:

Debido al número limitado de pruebas de inmunofluorescencia indirecta con anticuerpo (IFI) que puede realizar diariamente un operador, se suelen preferir otras pruebas serológicas. La prueba IFI se realiza en EE.UU. y México la prueba se realiza con volúmenes mayores de reactivos: antígeno (15 µl), suero (30 µl), y factor de suero bovino (30 µl) en un tiempo de reacción de 4 minutos.⁵⁵

4.4.1.6 Tratamiento. Alvarez dice que: “El tratamiento se lleva a cabo con tetraciclinas o imidocarbo. La eliminación de la infección se alcanza con la administración vía parenteral de 10 a 30 mg/kg/día de peso vivo de tetraciclina por 15 días o inyección intravenosa de 22 mg/kg/día de peso vivo por 5 días. De manera práctica se utiliza una inyección intramuscular de 20 mg/kg/día de peso vivo de una tetraciclina de larga acción cada 7 días, con 4 aplicaciones”.⁵⁶

La administración de imidocarbo se usa a dosis de 3 mg/kg de peso vivo o dos inyecciones de imidocarbo de 5mg/kg de peso vivo. Los animales con hematocrito inferior a 20% deben ser sometidos a transfusión sanguínea. Los animales seropositivos seis meses postratamiento se consideran fracasos terapéuticos y requieren un nuevo tratamiento o eliminación del hato.

⁵⁵ MANUAL DE LA OIE SOBRE ANIMALES TERRESTRES. Anaplasmosis Bovina. 2004. (En línea) (Consultada: 12 de mayo 2010). Disponible en la dirección electrónica: http://www.oie.int/es:_index.htm.

⁵⁶ Alvarez. Op. Cit., p. 24.

Sumano manifiesta que:

En el tratamiento con las tetraciclinas: La oxitetraciclina y la clortetraciclina son las tetraciclinas de elección para el tratamiento de la anaplasmosis.

Se recomienda la administración de 6.6 – 11 mg/Kg por vía intramuscular o endovenosa de oxitetraciclina, clorhidrato de tetraciclina o clortetraciclina, para el tratamiento de una infección aguda. Para eliminar el estado de portador se recomiendan dosis intravenosas de oxitetraciclina durante 5 días a razón de 22 mg/Kg por día o administrar el preparado de larga duración de oxitetraciclina 20 mg/Kg por día vía intravenosa durante tres días.

La doxiciclina se utiliza a razón de 10 mg/Kg por vía intramuscular para el control de la anaplasmosis.⁵⁷

Botana menciona que:

En dosis de 1.5 mg/Kg vía subcutánea o intramuscular, ha demostrado utilidad clínica en casos de anaplasmosis bovina, y en dosis de 3 mg/Kg elimina los estados de portador". El Imidocarbo es una diamidina del grupo de las carbanilidas, El mecanismo de acción antiparasitario de este grupo de fármacos esta mediado por la inhibición del metabolismo energético y de la síntesis de ADN. La primera se basa en el bloqueo del metabolismo aerobio de la glucosa, mientras que la inhibición de la síntesis y duplicación del ADN pueden observarse tanto a nivel del núcleo como del quinetoplasto.⁵⁸

⁵⁷ SUMANO López, Héctor. Farmacología clínica en Bovinos. 1 Ed. México: Editorial Trillas..2003. p.154.

⁵⁸ BOTANA. Op. Cit. p. 540-541.

5. DISEÑO METODOLÓGICO

5.1 TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio de corte transversal descriptivo que permitió determinar que hemoparásitos y cuál es su prevalencia en la Granja Experimental Mar Agrícola de la Universidad de Nariño en el municipio de Tumaco; durante los meses de noviembre (época seca) del 2010 y mayo (época lluviosa) del 2011. Para esto se tuvo en cuenta las condiciones meteorológicas dadas por el IDEAM (anexo 1) para los meses de noviembre 2010 y mayo del 2011 cual indica que las temperaturas medias para los meses referentes a los muestreos tendría una mínima de 22 grados y una máxima de 30. Con una temperatura máxima absoluta entre 30 y 36 grados, una mínima absoluta de 17 grados (según IDEAM).

5.2 LOCALIZACIÓN

El estudio se realizó en el Programa de Ganadería de Carne de la Granja “Mar agrícola” de la Universidad de Nariño ubicada en la vereda Inguapí del Carmen, corregimiento Chilví, municipio de San Andrés de Tumaco (Nariño).

Según Ballesteros y COL “Tumaco se encuentra en el sistema de Holdridge en una zona de bosque húmeda tropical (esta relación se hace tomando como referencia la precipitación media anual, y a la temperatura de la zona de Tumaco)”.⁵⁹

El municipio de Tumaco se encuentra a 300 kilómetros al suroccidente de la ciudad de San Juan de Pasto; es el más suroccidental de Colombia, y el segundo puerto marítimo sobre el Océano Pacífico. Se encuentra a 3 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura media de 26,2 grados centígrados, una precipitación media anual de 2,191 milímetros y una humedad relativa entre 80 y 85%; el área municipal es de 3.778 kilómetros cuadrados⁶⁰.

⁵⁹ Ballesteros Possú William, Otto Marco Saya, Héctor Ramiro Ordóñez jurado. Sistemas agroforestales tradicionales en el Consejo Comunitario del Bajo Mira y Frontera en Tumaco, nariño, Colombia. Agroforestería en las Américas N° 46 2008. <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A3125E/A3125E.PDF>. Revisado 15/mayo/2010).

⁶⁰ • Universidad Mariana. Conozcamos nariño, Municipios de nariño. <http://www.umariana.edu.co/tumaco.htm>. revisado 13 mayo 2010.

La Granja Experimental Mar Agrícola se encuentra a 22,5 Kms de Tumaco, en la vía Tumaco – Pasto, al occidente del departamento de Nariño a una altura de 80 m.s.n.m; con 542 ha., el terreno presenta una topografía plana.

Villoria reporta⁶¹: Dentro de los sectores agropecuarios, los cuales son de gran importancia para la economía del departamento de Nariño, la explotación de ganado bovino ha sido muy difundida y está distribuida en diferentes regiones a alturas que comprenden los 0 - 3.500 m.s.n.m; de los cuales los animales que se encuentran ubicados en las zonas más bajas están en mayor riesgo de padecer enfermedades hemoparasitarias, como en el caso de la Granja Experimental Mar Agrícola de la Universidad de Nariño ubicada en el municipio de Tumaco.

5.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

Según SAGAN “En el departamento de Nariño, la explotación bovina reporta un inventario de 333902 de cabezas de ganado, de los cuales 15485 se encuentran en Tumaco con un total de 2120 predios”⁶²:

$$n = \frac{N Z^2 p q}{(N-1) e^2 + Z^2 p q}$$

Donde:

N= Población

Z= 1.96

p= prevalencia (0.225)

q= 1 – p

e= error máximo permitido: 0.05 y 0.10

$$n = \frac{100,48185}{1,042379} \longrightarrow n = 96,3966561 \approx 97$$

El total de animales a muestrear en los dos muestreos fue de 97 para cada muestreo.

⁶¹ VILORIA DE LA HOZ, Joaquín. Economía del Departamento de Nariño: ruralidad y aislamiento geográfico. Ed Banco de la República. 2007.

⁶² SAGAN. Censo: predios según número de bovinos. Programa Nacional de erradicación de la fiebre aftosa. 2010.

Se tiene como referencia la prevalencia hemoparasitaria obtenida en el estudio realizado en el Bajo Cauca y el Alto San Jorge en el año 2005 que fue del 22.5%.

5.4 TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS

El procedimiento se realizó en dos jornadas, de la siguiente manera: el primer día en horas de la tarde se realizó el examen físico general, y los animales quedaron en el establo con agua a disposición, y se les privo del consumo de alimento. Al día siguiente a partir de las 6 de la mañana se inició la toma de muestras a los animales.

El manejo que se le dió a las muestras, desde el momento de la toma fue el siguiente:

Se recolecto una muestra sanguínea por animal, la cual se tomó de la vena coccígea, utilizando las medidas sanitarias correspondientes: desinfección de la zona con alcohol, y se procedió a tomar la muestra en el sitio indicado con una jeringa desechable por animal, la sangre se recolecto en tubos con EDTA, los cuales se colocaron en una nevera donde se mantuvieron en refrigeración para que la sangre no perdiera sus características y las cuales por procesos de degradación produjera alteraciones que hubiesen podido inferir en nuestros resultados, y así nos permitiera una evaluación correcta y diagnosticar la presencia o no de los hemoparásitos.

Estas muestras se transportaron hasta la Clínica Veterinaria de la Universidad de Nariño, con las condiciones necesarias para la conservación de las muestras, se realizaron frotis sanguíneos: con tinción de Giemsa y Wright para determinar la presencia de *Anaplasma spp*, *Babesia spp* y *Trypanosoma spp*; además se realizó la técnica de Woo para determinar la presencia o no de *Trypanosoma* en los bovinos.

5.4.1 Rangos de edad. Se estableció tres rangos de edad con el fin de facilitar el análisis de los resultados, la clasificación etaria fue la siguiente:

- Grupo 1: hembras y machos entre los 1 y 9 meses de edad.
- Grupo 2: hembras y machos entre los 9 y 18 meses de edad.
- Grupo 3: hembras y machos entre los 18 y 24 meses de edad.

5.4.2 Aspectos éticos. Se tomarán todas las medidas de bienestar animal, estipuladas en el código de Medicina Veterinaria en la Ley 576 del 15 de febrero de 2000.

5.5 VARIABLES A EVALUAR

- Prevalencia de los hemoparásitos entre épocas (seca-lluviosa), individual y en grupo.
- Presencia o no de hemoparásitos.
- Edad.
- Presencia o no de ectoparásitos.
- Constantes fisiológicas (frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura, tiempo de llenado capilar, color de las mucosas).

5.6 ANÁLISIS DE DATOS

5.6.1 Estimación de la prevalencia. Según Solarte:

Significa la frecuencia global de la enfermedad en un momento preciso, a pesar de que la prevalencia puede ser definida simplemente como el número de animales afectados, generalmente se expresa en términos del número de animales enfermos en relación con el número de animales existentes en la población en riesgo de tener enfermedad. Para la prevalencia general se utilizó la siguiente fórmula, y para la frecuencia de cada parásito en cada época se realizó una tabla de contingencia en el programa Statgraphics Plus⁶³:

Tasa de prevalencia:

$$\frac{\text{Muestras positivas} \times 100}{\text{Número de muestras analizadas}}$$

5.6.2 Relaciones de dependencia. En el cual se realizó un análisis descriptivo de corte transversal utilizando valores promedio y límites de confianza, con un 95% de confiabilidad, teniendo en cuenta la presencia o no de los hemoparásitos relacionando la época con la prevalencia, la edad, constantes fisiológicas (frecuencia, cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura, mucosas), presencia o no de ectoparásitos). También se realizó la prueba del Chi cuadrado independiente para determinar las diferencias estadísticas entre los muestreos.

Para el análisis de los datos, se tuvo en cuenta los resultados obtenidos en las pruebas realizadas, relacionando primero los datos de forma individual y posteriormente en forma grupal, y finalmente se analizaron las variables a

⁶³ SOLARTE, Carlos; GARCÍA, Hernán e IMUES, Marco Antonio. Bioestadística: aplicaciones en producción y salud animal. San Juan de Pasto, Universidad de Nariño. Colombia: 2005 p 111- 112.

medir. Los datos fueron analizados en el programa STATGRAPHICS 5.1 para Windows

6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

6.1 TASA DE PREVALENCIA ENCONTRADA PARA CADA ÉPOCA.

La tasa de prevalencia encontrada en los dos muestreos (seca- lluviosa) fue (Gráfica 4):

Para la época seca (muestreo realizado en noviembre del 2010):

$$\text{Tasa de prevalencia: } \frac{20}{97} \times 100$$

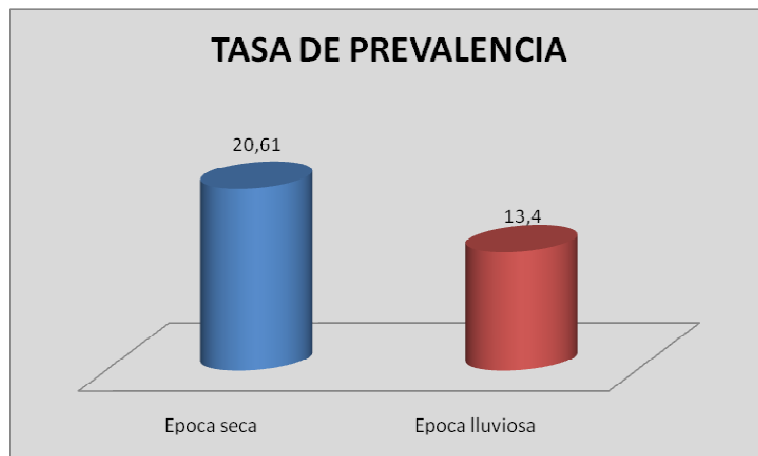
Tasa de prevalencia: 20,61%

Para la época lluviosa (muestreo realizado en mayo del 2011):

$$\text{Tasa de prevalencia: } \frac{13}{97} \times 100$$

Tasa de prevalencia: 13,4%.

Gráfica 4. Tasa de prevalencia en los dos muestreos.



Según Herrera y COL⁶⁴: La prevalencia de hemoparásitos es mayor en la época seca que en la época lluviosa, esto coincide con lo encontrado en nuestro estudio, los resultados indicaron que en la época seca hay mayor

⁶⁴ HERRERA Mariana. SOTO Ángela. URREGO, Viviana. RIVERA, Gloria. ZAPATA, Mario. RIOS, Leonardo. Frecuencia de hemoparásitos en bovinos del Bajo Cauca y el Alto san Jorge, 2000 – 2005. Montería. En Revista MVZ Córdoba. 2008. Volumen 13 (3). p. 1489-1490.

cantidad de casos de hemoparásitos: 20,61% frente al 13,4% de la temporada lluviosa (gráfica 4).

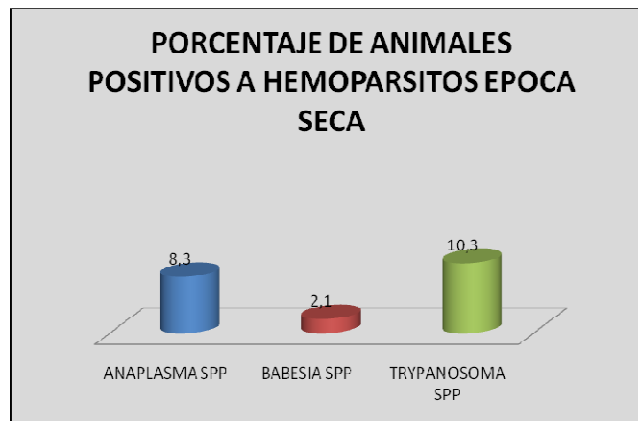
Según Sanjuan⁶⁵ la variación estacional de los vectores hace que en verano la tasa de prevalencia sea mayor, ya que los efectos de la temperatura, humedad y la lluvia, hacen que la garrapata aumente su población a altas temperaturas, siendo el efecto de la humedad mínimo hecho semejante que ocurre para las moscas y tábanos. En los días que se realizó la toma de muestras a los animales seleccionados Giovanni Rizzo (Administrador de la Granja Experimental Mar Agrícola) nos informaba que en la región no se habían presentado lluvias.

Useche manifiesta que⁶⁶: Debido a las condiciones climatológicas de nuestro país hace que la presencia de los vectores durante todo el año permite que la tasa de prevalencia no indique variaciones significativas en cuanto a la prevalencia por épocas; además que depende del estado general del animal.

6.2 TASA DE PREVALENCIA PARA CADA HEMOPARÁSITO SEGÚN LA ÉPOCA DEL AÑO.

La prevalencia para cada hemoparásito para la temporada seca esta expresada en la grafica No. 5

Gráfica 5. Porcentaje de animales positivos a hemoparásitos en época seca.



⁶⁵ SANJUAN LION, CARLOS ALBERTO. Enfermedades causadas por hemoparásitos en ganado bovino.

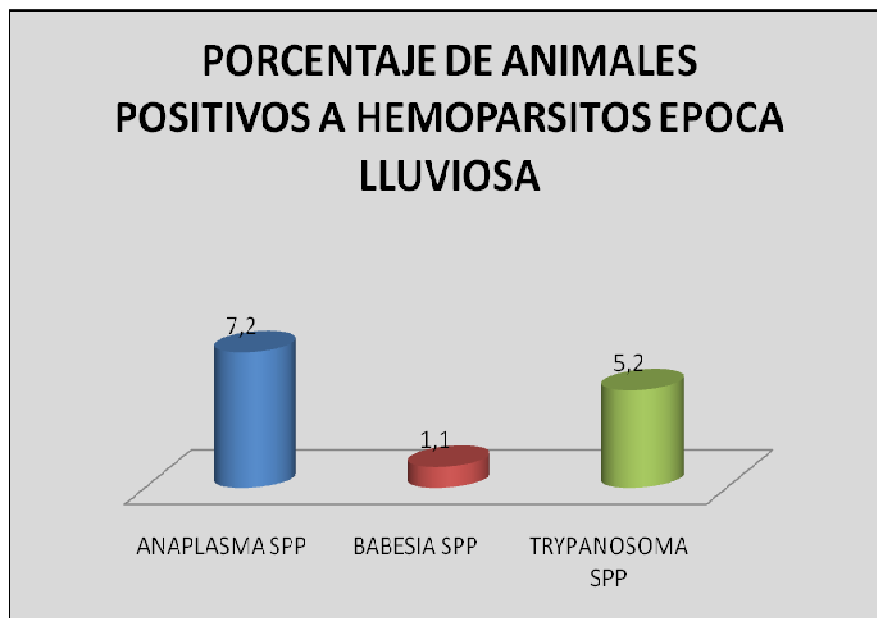
⁶⁶ USECHE MENESES, JORGE MARIO. Prevalencia de hemoparásitos en bovinos de seis veredas del municipio de Purificación - Tolima. Trabajo de grado para optar por el título de Médico Veterinario. Universidad de La Salle. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Bogotá D.C. 2010. p. 91.).

Tabla 1: animales positivos en la época seca.

ANIMALES POSITIVOS EN LA EPOCA SECA				
HEMOPARASITO	POSITIVO	PORCENTAJE	NEGATIVO	PORCENTAJE
ANAPLASMA SPP	8	8,3	89	91,7
BABESIA SPP	2	2,1	95	97,9
TRYPANOSOMA SPP	10	10,3	87	89,7

Los datos encontrados en nuestro estudio indicaron que en la época seca el hemoparásito que tuvo mayor prevalencia fue Trypanosoma spp (10,7%), seguido de Anaplasma (8,3%) spp y Babesia (2,1%) spp. Estos datos no concuerdan con reportados por Soto y COL en 2005 en su estudio para la época seca en el estudio que realizaron en el Bajo Cauca y el Alto San Jorge pero si para la época lluviosa donde los resultados fueron semejantes siendo el hemoparásito de mayor prevalencia Anaplasma spp (6,2%), seguido del Trypanosma spp (7,2) y el de más baja presentación Babesia spp (1,1).

Gráfica 6. Porcentaje de animales positivos a hemoparásitos en época lluviosa en la región de Tumaco, Nariño.



La prevalencia para cada hemoparásito para la temporada lluviosa esta descrita en la grafica No.6.

Tabla 2: Animales positivos en la época lluviosa.

ANIMALES POSITIVOS EN LA EPOCA LLUVIOSA				
HEMOPARASITO	POSITIVO	PORCENTAJE	NEGATIVO	PORCENTAJE
ANAPLASMA SPP	7	7,2	91	93,8
BABESIA SPP	1	1,1	96	97,9
TRYPANOSOMA SPP	5	5,2	92	24,8

Según Soto⁶⁷: Los datos obtenidos en el Bajo Cauca y el Alto San Jorge fueron: en época seca: Anaplasma spp (15,9%), Trypanosma spp (8,6), Babesia spp (0,8); para la época lluviosa: Anaplasma spp (12,4%), Trypanosma spp (6,6), Babesia spp (0,7).

Betancourth y Gomez⁶⁸: Encontraron en su estudio realizado en el 2010 en el municipio de San Bernardo (Nariño) el cual la prevalencia para Anaplasma y Babesia spp fue del 0,41% (1 caso positivo para cada hemoparásito), cabe destacar que las características medioambientales de esta región varía considerablemente con la zona de Tumaco. Nuestros hallazgos no muestran semejanza en el estudio realizado en el 2010. Los animales muestreados eran de tipo mestizo y el tipo de explotación no fue especificado.

Useche menciona⁶⁹: En su estudio realizado en el municipio de Purificación (Tolima) encontró cero casos de Trypanosoma spp, mientras que Anaplasma spp tuvo una prevalencia del 11,57% frente a un 3,94% de Babesia spp. Aunque esta población presenta semejanzas en cuanto a factores medioambientales como temperatura, lluvia anual que favorecería a la presencia de los vectores que transmiten los hemoparásitos, sale a flote que el diagnóstico más exacto para hallar al Trypanosoma spp es la técnica de Woo, ya que en el estudio de Useche todos los diagnósticos los realizaron por medio de frotis sanguíneo. Los tipos de explotación en los que se realizó este estudio se distribuye de la siguiente manera: 64,7% se dedica a la explotación lechera; el 23,5% a la de carne, y un 11,7% a doble propósito.

⁶⁷ Soto y Col.

⁶⁸ BETANCOURTH PICO Doribe Carolina. GÓMEZ ZAMBRANO Byron Deomar. Determinación de la prevalencia de hemoparásitos Anaplasma spp y Babesia spp mediante frotis sanguíneo en bovinos mestizos del municipio de San Bernardo Nariño. Tesis de grado (Médico Veterinario). Universidad de Nariño, facultad de ciencias pecuarias. San Juan de Pasto. 2010. p. 92.

⁶⁹ USECHE MENESES, JORGE MARIO. Prevalencia de hemoparásitos en bovinos de seis veredas del municipio de Purificación - Tolima. Trabajo de grado para optar por el título de Médico Veterinario. Universidad de La Salle. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Bogotá D.C. 2010. p. 63, 80.

6.3 RELACIÓN DE DEPENDENCIA.

La variable dependiente fue la presencia o no de hemoparásitos. Las variables independientes son: sexo, edad, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, tiempo de llenado capilar, temperatura, mucosas y presencia o no de ectoparásitos.

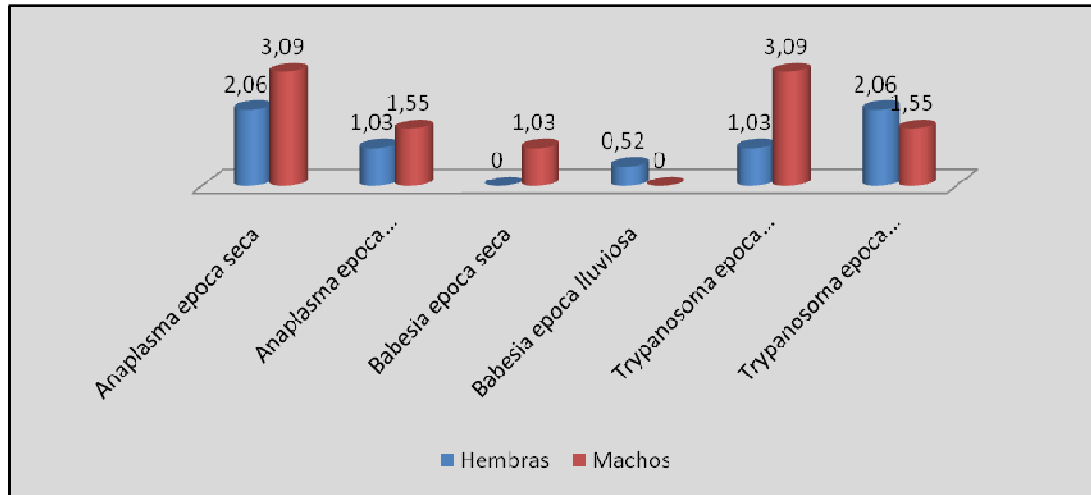
6.3.1 Evaluación de la presencia de hemoparásitos según las variables estudiadas. En la Tabla 3 se indica el valor del Chi cuadrado para relacionar la frecuencia de hemoparásitos con las variables estudiadas en la Finca Mar agrícola de Tumaco, Nariño, tanto en la época seca como en la lluviosa.

Tabla 3. Valores de Chi cuadrado para las variables.

Variable	χ^2	GL	Valor $-P$
Sexo	7,511	6	0,2762
Edad	14,64	12	0,2586
FC	0,000	2	1,0000
FR	4,226	3	0,2381
LLC	0,000	3	1,0000
Temperatura	3,806	3	0,2831
Mucosas	0,000	3	1,0000
Ectoparásitos	2,371	3	0,4990

De acuerdo al valor obtenido en las pruebas realizadas, no es posible afirmar que la presentación de los hemoparásitos es dependiente de las variables estudiadas en este estudio en la región de Tumaco en la finca Mar Agrícola ya que el Valor-P es mayor al 0,05 con el 95% de confianza.

Gráfica 7: Presentación de hemoparásitos según el sexo.

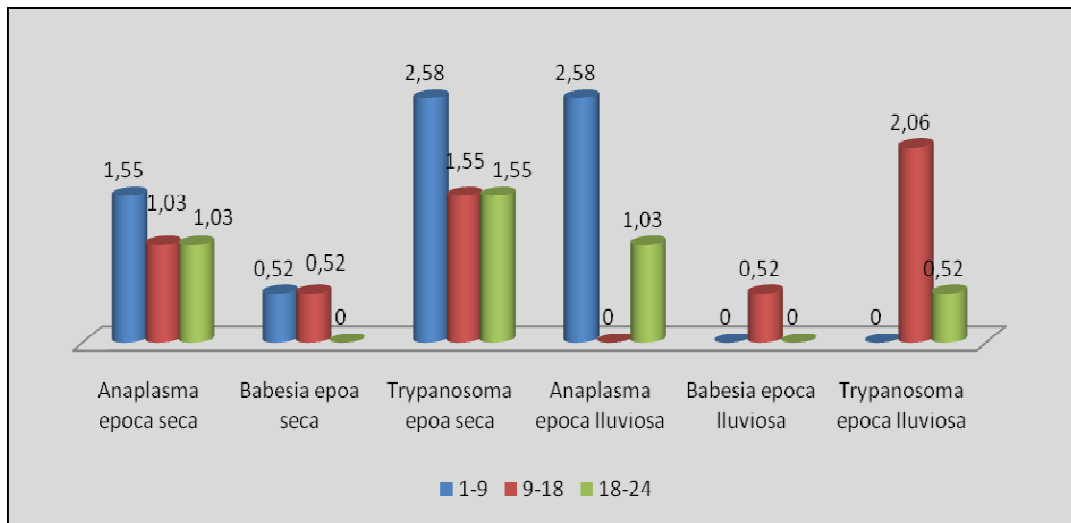


En la población muestreada las hembras fueron en mayor número, la mayor presentación de los hemoparásitos fue en los machos, en los dos muestreos; a excepción de la presentación de Babesia spp en la época seca (0% versus 1,03% en la época lluviosa) y Trypanosoma en la época lluviosa que fue mayor en hembras (2,06% versus 1,55% época seca).

Useche⁷⁰ manifiesta en su estudio realizado en el 2010 en Purificación (Tolima), en el cual la mayor presentación de la enfermedad se dio en las hembras, a lo que argumenta que este hecho es probable ya que la mayor población bovina muestreada fueron hembras, además que el estado fisiológico de los animales incide en la presentación de los hemoparásitos ya que estrés, el celo, la lactancia, la madurez sexual inducen a la infestación de estos parásitos

⁷⁰ USECHE MENESES, JORGE MARIO. Prevalencia de hemoparásitos en bovinos de seis veredas del municipio de Purificación - Tolima. Trabajo de grado para optar por el título de Médico Veterinario. Universidad de La Salle. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Bogotá D.C. 2010. p. 81.

6.3.2 Evaluación de la presencia de hemoparásitos según edad. Gráfica 8: Presentación de hemoparásitos según la edad.



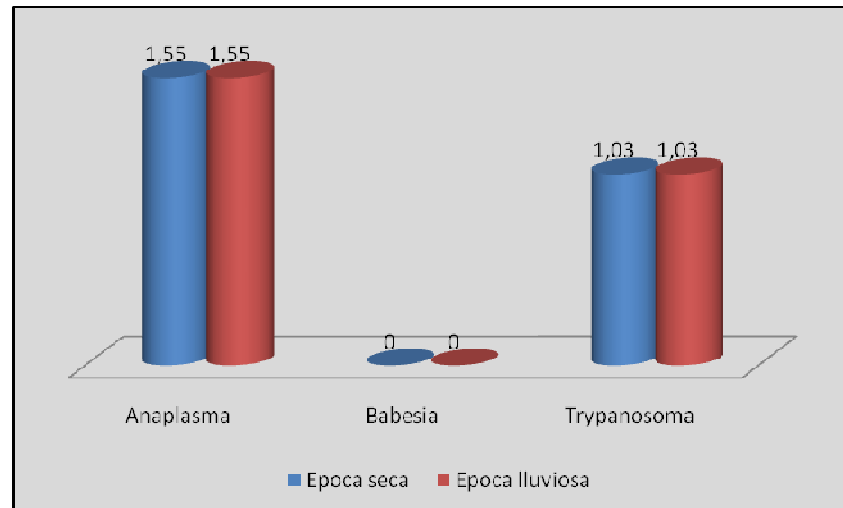
En nuestro estudio el mayor promedio de animales enfermos fue para los animales de edades entre 1 y 9 meses; este factor pudo producirse ya que la mayoría de los casos de hemoparásitos se presentó en este rango de edad, lo que concuerda lo reportado por Radostits que afirma, que⁷¹ la presentación de estas patologías es de mayor frecuencia en animales jóvenes con baja inmunidad, y en animales adultos (mayores de 3 años) los cuales pueden padecer de infecciones agudas. Mientras que en el estudio realizado por Sanjuan en Córdoba en el 2010 afirma que⁷², la anaplasmosis en terneros jóvenes no presentan signos clínicos, los animales con menos de tres años presentan mayor riesgo clínico mientras que los mayores a esta edad, sufren la infección de forma mortal. La babesiosis, la acción patógena es mayor para adultos, ya que los jóvenes de zonas endémicas hasta los nueve meses tienen memoria inmunitaria calostrada de la madre; y la Trypanosomiasis spp el desarrollo de la enfermedad es mayor especialmente patógenos en animales jóvenes.

⁷¹ RADOSTITS, Otto. GAY, Clive C. HINCHCLIFF, Kenneth W. CONSTABLE. Veterinary medicine a textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats. 10 edition. Londres, Inglaterra. W.B Saunders Company. 2007. p. 1039, 1041.

⁷² SANJUAN LION, CARLOS ALBERTO. Enfermedades causadas por hemoparásitos en ganado bovino.

6.3.3 Evaluación de la presencia de hemoparásitos según constantes fisiológicas.

6.3.3.1 Frecuencia cardiaca. Gráfica 9: Alteración de la frecuencia cardiaca en animales positivos a hemoparásitos.



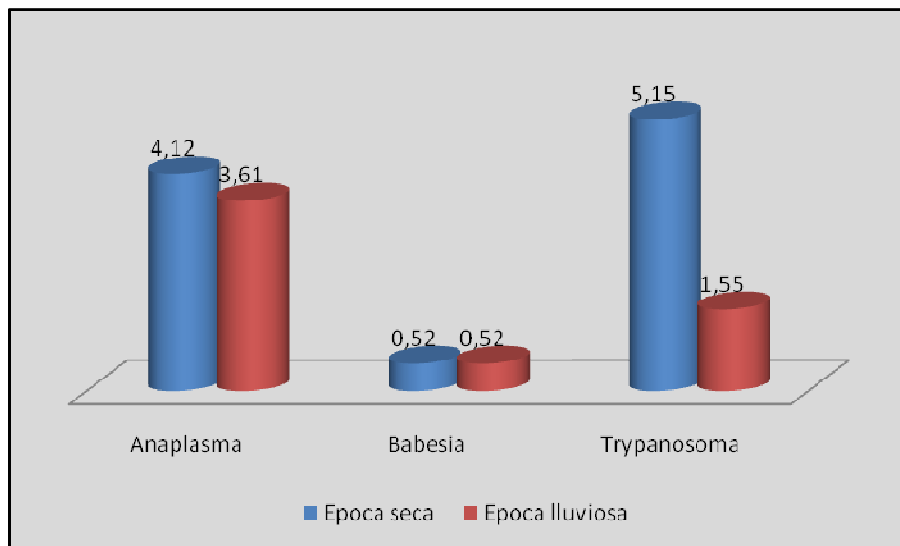
En nuestro estudio obtuvimos que solo el 1,55% de los animales infestados con *Anaplasma* spp presento alteración en la frecuencia cardiaca y el 1,03% para *Trypanosoma* spp, de acuerdo al valor obtenido en la prueba realizada. Aunque en nuestro estudio en los dos muestreos encontramos otros animales los cuales presentaban taquicardia pero que resultaron negativos a la presencia de estos parásitos, este motivo lo asumimos al estrés ocasionado al momento de realizar el examen clínico general a los animales. Cordero del Campillo afirma “La babesiosis produce taquicardia, en nuestro estudio los animales afectados por este parásito no mostraron este signo clínico, como si lo presentaron los afectados por los otros hemoparásitos”.⁷³

Bock citado por Sanjuan quien manifiesta que: “En los casos de enfermedad por hemoparásitos se altera la frecuencia cardiaca produciéndose taquicardia”⁷⁴.

⁷³ CORDERO DEL CAMPILLO Op. Cit.,p. 291.

⁷⁴ SANJUAN LION, CARLOS ALBERTO. Enfermedades causadas por hemoparásitos en ganado bovino.

6.3.3.2 Frecuencia respiratoria. Gráfica 10: Alteración de la frecuencia respiratoria en animales positivos a hemoparásitos.



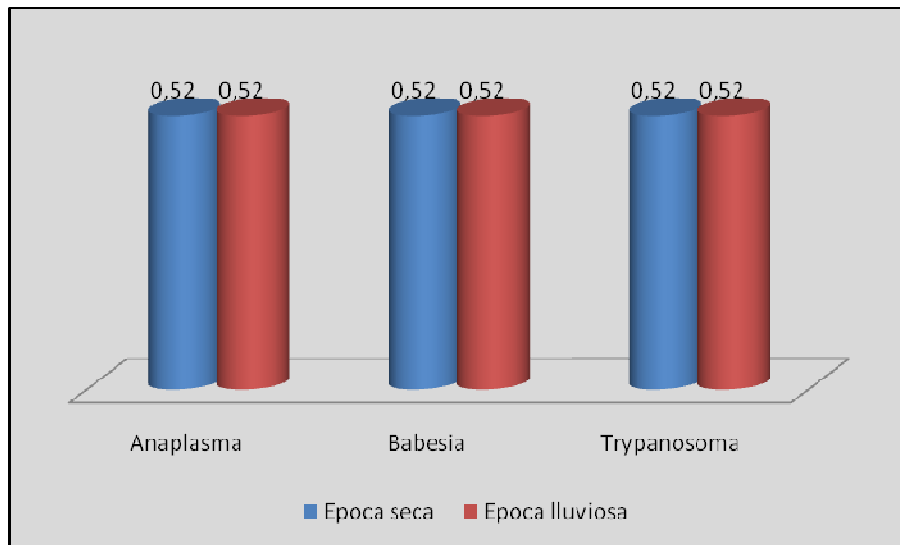
Los datos obtenidos en la evaluación de esta constante fisiológica nos indicaron que de los 33 animales parasitados 31 tuvieron alterada esta constante, así: del 20,61 positivos del primer muestreo el 19,78% de los animales tuvieron taquipnea, y del 13,4 del segundo el 11,36 presento este signo. Al igual que en la frecuencia cardiaca también se encontró animales con taquipnea los cuales se asocia a condiciones de estrés producidas en el corral al momento del examen clínico general a los animales.

Useche⁷⁵ y Sanjuan manifiestan que “Estos cambios se presentan en estados agudos de la infestación por estos parásitos de la sangre, en nuestro estudio simplemente lo dejamos como acotación ya que el estado general de los animales no indicaba este estadio de la enfermedad”⁷⁶.

⁷⁵ USECHE MENESES Op. Cit., p. 46.

⁷⁶ SANJUAN LION, CARLOS ALBERTO. Enfermedades causadas por hemoparásitos en ganado bovino.

6.3.3.3 Tiempo de llenado capilar. Gráfica 11: Alteración del tiempo de llenado capilar en animales positivos a hemoparásitos.

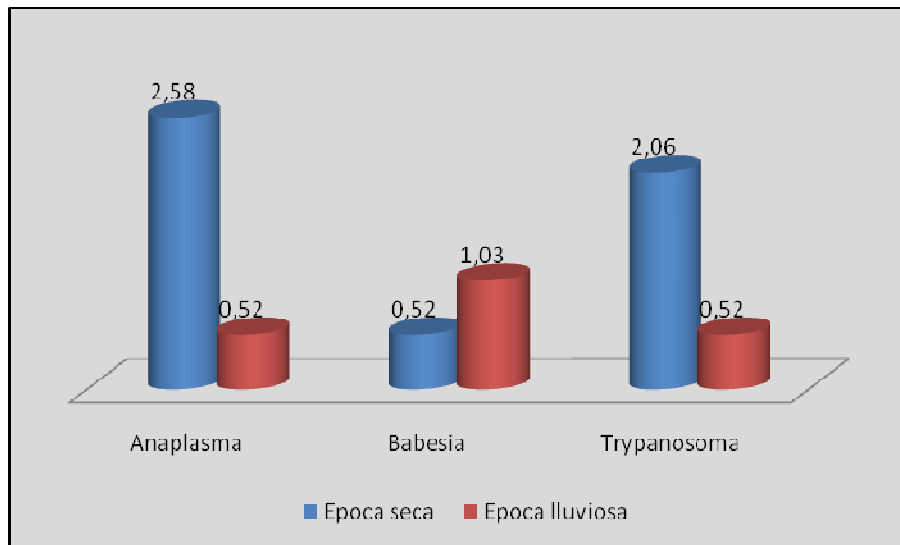


Los datos arrojados en esta prueba nos indicaron que en los animales parasitados la deshidratación solo afectaba a tres animales en cada muestreo uno para cada especie de parásito, a pesar de que los animales fueron sometidos a un lapso de tiempo amplio sin la ingestión de agua, al parecer las reservas que estos animales tenían hicieron que esta constante no sufriera mayores cambios en los animales; además que en la zona las precipitaciones no habían sido significativas en los dos nuestros, tanto en verano como en invierno. El 0,52% de alteración de esta variable nos permite inferir además que a pesar de que como lo manifiesta Moreno Escobar.

.Moreno Escobar afirma⁷⁷: en su estudio realizado en el Urabá antioqueño en el 2008 que los estados patológicos y fisiológicos pueden afectar al eritrón y por ende conllevar a deshidratación en nuestro esta alteración no es significativa.

⁷⁷ MORENO ESCOBAR, FANNY. Evaluación de 30 parámetros hemáticos en bovinos bos indicus en los municipios de San Juan de Urabá y Urboletes del Urabá antioqueño. Tesis de Grado presentada por Fanny Moreno Escobar, para obtener el Título de Médico Veterinario Zootecnista. Tesis de Grado presentada por Miranda Marcos, para obtener el Título de Médico Veterinario Zootecnista. Medellín. Universidad CES. 2008. p. 12.

6.3.3.4 Temperatura. Gráfica 12: Alteración de la temperatura en animales positivos a hemoparásitos.



En nuestro estudio los datos obtenidos demostraron que solo algunos animales mostraban un estado febril en los dos muestreos. En el primer muestreo solo la mitad de los animales positivos a hemoparásitos presentaron esta alteración (10,3%), mientras que en la época lluviosa lo presentó el 33% de los animales infestados.

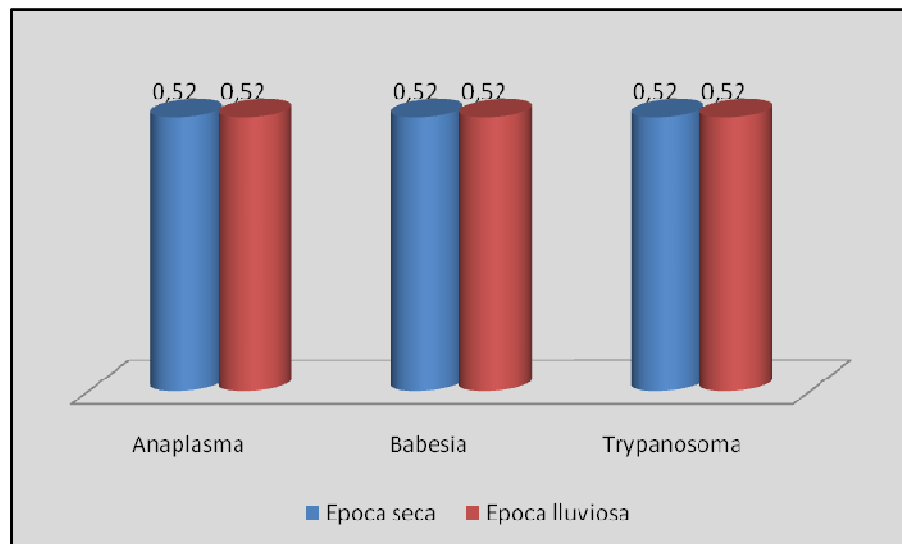
Radostits afirma que⁷⁸: En las infestaciones por hemoparásitos dependiendo del grado de parasitación, el tipo de parásito la temperatura puede mantenerse elevada o sufrir fluctuaciones desde varios días hasta 2 semanas.

Sanjuán manifiesta en su estudio que⁷⁹: dependiendo el grado de la infección el estado febril se acentúa de forma más grave, lo que hace que se presente los estadios que se dan en estas enfermedades: fase subaguda, aguda, latente y crónica.

⁷⁸ RADOSTITS, Op. Cit., p. 1039, 1059.

⁷⁹ SANJUAN LION, CARLOS ALBERTO. Enfermedades causadas por hemoparásitos en ganado bovino.

6.3.3.5 Mucosas. Gráfica 13: Alteración de las mucosas en animales positivos a hemoparásitos.

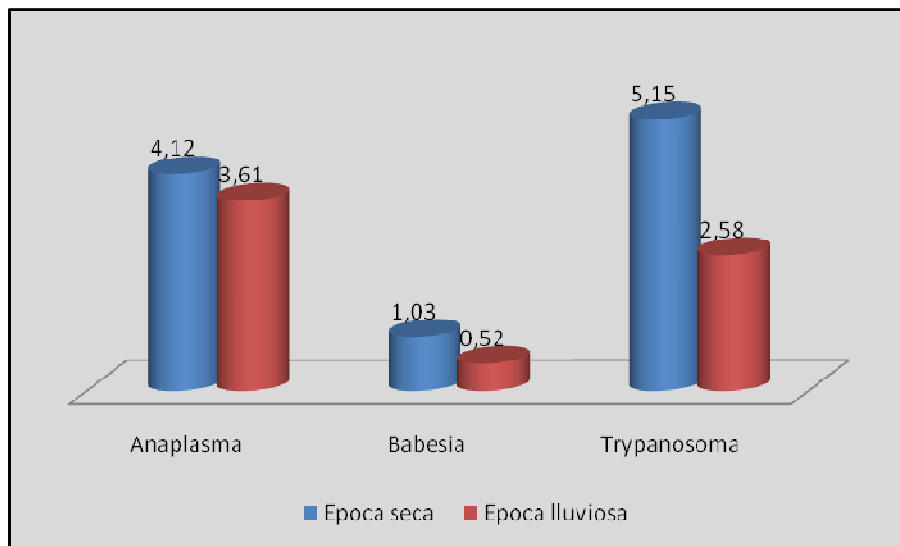


Los cambios que le suceden al animal por la destrucción de los eritrocitos son notorios en las mucosas (conjuntival, gingival, vaginal que fueron las que se evaluó en este estudio) el cual indica grados de anemia que puede estar padeciendo el bovino. En nuestra investigación solo se presentaron 3 animales con mucosas alteradas por muestreo y uno por cada especie de hemoparásito siendo el promedio del 0,52%; esto nos permite inferir que a pesar del parasitismo de los animales el grado de parasitemia no era marcado en todos los animales, además lo podemos asociar al grado de deshidratación que tenían los animales en el muestreo.

Useche afirma en su estudio que⁸⁰: Las lesiones en mucosas son características de infestaciones parasitarias pero que también se encuentran animales con ictericia signo no encontrado en ningún animal muestreado en nuestro estudio.

⁸⁰ USECHE MENESES, Op. Cit., p. 28, 36, 43

6.3.3.6 Ectoparásitos. Gráfica 14: Presencia de ectoparásitos en animales positivos a hemoparásitos.



Al realizar el examen clínico a los animales en la granja Mar Agrícola el cien por ciento de los animales: sanos y enfermos, presentaban ectoparásitos (garrapatas) y también había moscas, estos ectoparásitos no han sido identificados taxonómicamente pero pueden ser los que transmiten los hemoparásitos a los bovinos de la Granja Mar Agrícola.

Según Rodríguez Galvis⁸¹: Las estadísticas demuestran que la mortalidad por hemoparásitos va de 0.2 a 2.7% en adultos y de 0.6 a 4.3% en jóvenes. También un estudio de la FAO en el que se afirma que las pérdidas de la ganadería en Colombia se deben en un 35% a ectoparásitos. Igualmente, un estudio del Ministerio de Agricultura establece que la mortalidad por hemoparásitos en el país es del 1.3%. y con los hallazgos de nuestro estudio de la totalidad de animales con garrapatas y la presencia de moscas nos permite inferir que la ganadería de la región está presentando pérdidas económicas producidas por estos vectores.

⁸¹ RODRÍGUEZ GALVIS Julio César. Parásitos y enfermedades parasitarias de los animales domésticos. Colombia. SIC Editorial. 2002. p. 108

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

- ✚ La prevalencia de hemoparásitos en la Granja Experimental Mar Agrícola de la Universidad de Nariño en el municipio de Tumaco es similar a la presentada en municipios del Bajo Cauca y Urabá antioqueño, sitios que se asemejan a las condiciones medio ambientales de la zona costera nariñense.
- ✚ En el presente trabajo se realizó el hallazgo del hemoparásito *Trypanosoma* spp, con una prevalencia de: 10,3% en la época seca y 5,2% en la época lluviosa.
- ✚ El diagnóstico de *Trypanosoma* spp realizado mediante la prueba de la técnica de Woo, es el mejor método para determinar la presencia de este hemoparásito, razón por la cual el diagnóstico realizado con la tinción de Wright o Giemza no es la más recomendada debido a que no establece un diagnóstico exacto para el hallazgo de este hemoparásito.
- ✚ Con los datos obtenidos se presume que el municipio de Tumaco es una zona endémica para el desarrollo de enfermedades producidas por hemoparásitos.
- ✚ Aunque en la zona de estudio no se presentaron cambios significativos en los niveles de lluvia en la transición entre la época seca y la época lluviosa la mayor prevalencia de hemoparásitos se presentó en la época seca.
- ✚ Es de suma importancia tener en cuenta que los objetivos determinados en este trabajo se llevaron a cabo satisfactoriamente, obteniendo como resultados: La prevalencia para los hemoparásitos en la época de verano (Noviembre del 2010) fue así: del 20,61% distribuidos por especies así: *Trypanosoma* spp 10,3%, *Anaplasma* spp 8,24% y para *Babesia* spp 2,06%. Para la época de invierno (mayo 2011) fue del 13,4% y se obtuvieron los siguientes datos por especie: *Trypanosoma* spp 5,15%, *Anaplasma* spp 7,2% y para *Babesia* spp 1,03%.

7.2 RECOMENDACIONES

- ✚ Realizar una investigación para determinar los vectores de los hemoparásitos existentes en la zona de la granja experimental Mar Agrícola del municipio de Tumaco.

- ✚ Desarrollar capacitaciones a los ganaderos de la región explicando las implicaciones que acarrea la presencia de estos parásitos en los bovinos, y así mejorar la productividad en el sector ganadero de la región.
- ✚ Realizar otro estudio en el cual se incluya a animales de mayor edad, para de esta forma establecer con mayor certeza la prevalencia de estos hemoparásitos.
- ✚ Es de suma importancia destacar que debido a la nutrición establecida en la granja experimental Mar agrícola, la relación edad y peso no corresponde a ninguna tabla establecida para esta raza bovina (Cebú comercial).

BIBLIOGRAFÍA

- Ballesteros Possú William, Otto Marco Saya, Héctor Ramiro Ordóñez jurado. Sistemas agroforestales tradicionales en el Consejo Comunitario del Bajo Mira y Frontera en Tumaco, nariño, Colombia. Agroforestería en las Américas N° 46 2008. <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A3125E/A3125E.PDF>. Revisado 15/mayo/2010).
- BELKIS CORONA, MAJELA RODRÍGUEZ Y SIOMARA MARTÍNEZ. Anaplasmosis bovina (bovine anaplasmosis). Vol. VI, N° 4, Abril 2004.
- BETANCOURTH PICO Doribe Carolina. GÓMEZ ZAMBRANO Byron Deomar. Determinación de la prevalencia de hemoparásitos Anaplasma spp y Babesia spp mediante frotis sanguíneo en bovinos mestizos del municipio de San Bernardo Nariño. Tesis de grado (Médico Veterinario). Universidad de Nariño, facultad de ciencias pecuarias. San Juan de Pasto. 2010. p. 92-93).
- BLOWEY ROGER, WEAVER DAVID. Atlas a color de enfermedades y trastornos del Ganado vacuno. Elsevier. Segunda edición. Madrid España. 2004.
- BOWMAN, DWIGHT. Parasitología para veterinarios. Elsevier S.A. España. 2004.
- CARTER. GR., CHENGAPPA, M.M. Bacteriología y micología veterinaria Segunda edición. Mexico.1994.
- CLEVES, CARLOS VILLAR. Tripanosomiasis bovina enfermedad hemoparasitaria de las regiones tropicales de Centro y Suramérica. 2008
- CORDERO DEL CAMPILLO, MIGUEL. Parasitología veterinaria. McGraw-Hill. Única edición. España. 1999.
- CORPOICA, epidemiología, diagnóstico y control de las enfermedades parasitarias en bovinos compendio numero 2, medellin noviembre de 1996
- DORIBE CAROLINA BETANCOURTH PICORON DEOMAR GÓMEZ, ZAMBRANO. Determinación de la prevalencia de hemoparásitos anaplasma spp y babesia spp mediante frotis sanguíneo en bovinos mestizos del municipio de San Bernardo Nariño. 2010.
- ELVA LILIA ALCARAZ. E.E.A. MERCEDES. ANAPLASMOSIS BOVINA, Argentina. 1999.

- ENRIQUEZ CAMPO, ALEXANDER. MUÑOZ RECALDE, CLAUDIO ALEXANDER. Determinación del estado y manejo de enfermedades hemoparasitarias presentes en los bovinos localizados en el sector rural del municipio de la florida departamento de Nariño. 2004.
- FOREYT, WILLIAM. Veterinay parasitology, reference manual. Blackwell. 5 Edition. USA. 2001.
- GARCIA Z, FRAGOSO H. IV seminario internacional de parasitología animal, control y resistencia en garrapatas y moscas de importancia veterinaria y enfermedades que transmiten México, 1999.
- GUERRERO ORTIZ, VÍCTOR MAURICIO. IGUA BARCENAS, EDGAR ANDRÉS. Determinación y asociación hematológica de las enfermedades hemoparasitarias presentes en los municipios de Imues y Guaitarilla Departamento de Nariño. Tesis de Grado (Médico Veterinario). Universidad de Nariño, facultad de ciencias pecuarias. 2006.
- HERRERA Mariana. SOTO Ángela. URREGO, Viviana. RIVERA, Gloria. ZAPATA, Mario. RÍOS, Leonardo. Frecuencia de hemoparásitos en bovinos del Bajo Cauca y el Alto san Jorge, 2000 – 2005. Montería. En Revista MVZ Córdoba. 2008. Volumen 13 (3). p. 1489-1490
- HIRSH. D., ZEE. Veterinary microbiology. Blackwell science. Segunda edición. USA. 2004.
- MACHADO SANTOS SILVA ROBERTO AGUILAR, ANDREW SEIDL, LAURA RAMIREZ, ALBERTO MARTÍN RIVERA DÁVILA. Trypanosoma evansi e Trypanosoma vivax Biología, Diagnóstico e Controle. EMBRAPA PANTANAL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento do Brasil. 2002.
- Manual de la OIE sobre animales terrestres 2004, Capítulo 2.3.7. Anaplasmosis bovina.
- MARIANA HERRERA, ÁNGELA SOTO, VIVIANA URREGO, GLORIA RIVERA, MARIO ZAPATA, LEONARDO RÍOS. Frecuencia de hemoparásitos en bovinos del Bajo Cauca y alto San Jorge, 2000-2005. Revista MVZ Córdoba. 2008
- MORENO ESCOBAR, FANNY. Evaluación de 30 parámetros hemáticos en bovinos bos indicus en los municipios de San Juan de Urabá y Urboletes del Urabá antioqueño. Tesis de Grado presentada por Fanny Moreno Escobar, para obtener el Título de Médico Veterinario Zootecnista. Tesis de Grado presentada por Miranda Marcos, para obtener el Título de Médico Veterinario Zootecnista. Medellín. Universidad CES. 2008. p. 12

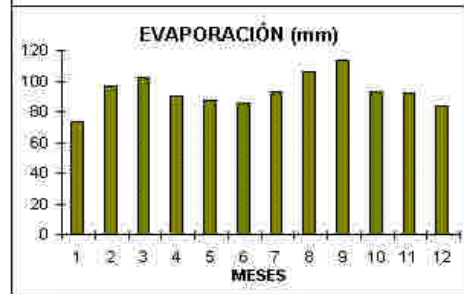
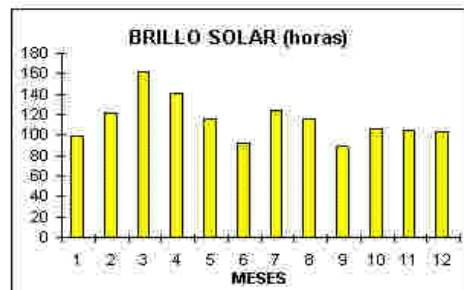
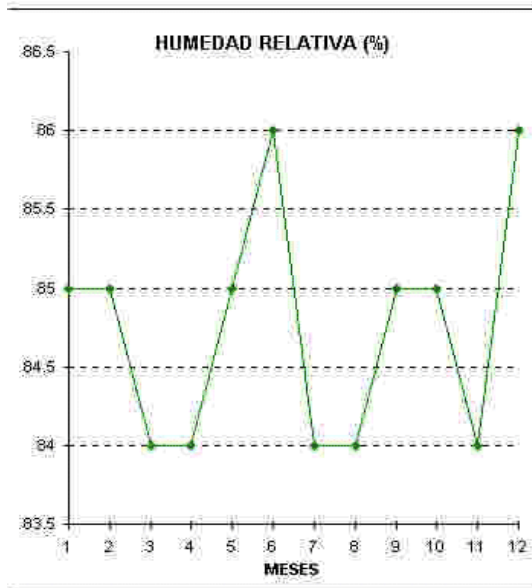
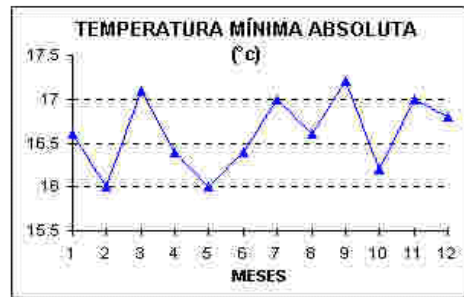
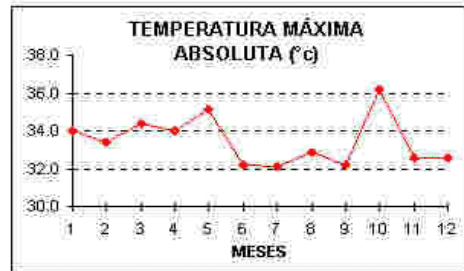
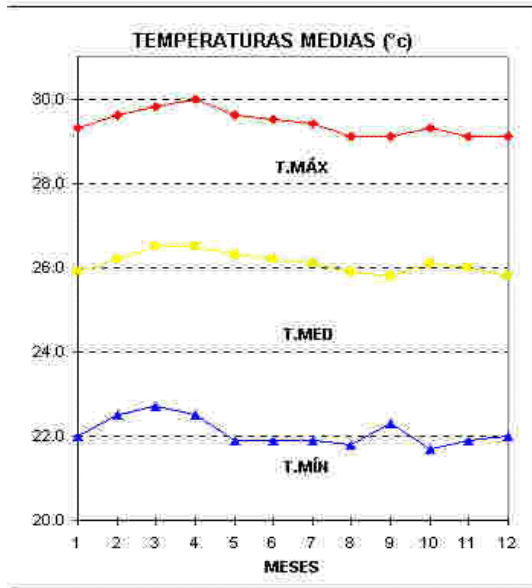
- MUÑOZ CASTILLO DANILO. ORTEGA MUÑOZ, JOSÉ LUIS. Prevalencia de Hemoparásitos en Bovinos del municipio de Taminango (Nariño). Tesis de Grado (zootecnista). Universidad de Nariño, facultad de Zootecnia. 1985
- OGILVIE TIMOTHY. Large internal medicine interne. Williams & Wilkins. Printed in the United States of America. First Edition, 1998
- OTTE, M. ABUABARA, J. Trypanosoma vivax in Colombia: epidemiology and production losses. Tropic animal Hith Prod. 1994.
- PALMER, G. H. Y MCELWAIN, T. F. Molecular basis for vaccine development against anaplasmosis and babesiosis. Vet. Parasit. (1995).
- QUIROZ ROMERO, HECTOR. Parasitología. Editorial LIMUSA. Cuarta edición. México. 1990.
- RADOSTITS, O, GAY, C., HINCHCLIFF. K. CONSTABLE P., Veterinary medicine a textbook of the diseases of cattle, sheep, goats, pigs and horses. Saunders Ltda. 10 th edition. USA. 2007.
- RODRÍGUEZ GALVIS Julio César. Parásitos y enfermedades parasitarias de los animales domésticos. Colombia. SIC Editorial. 2002. p. 108
- RODRIGUEZ HELIA, RODRIGUEZ JULIO MARIO. Compendio en protozoología en medicina veterinaria. Santa Fe de Bogotá D.C. 1993.
- ROGER I. RODRIGUEZ VIVAS, DOMINGUEZ, JOSE L. Hemoparásitos en bovinos, caninos y equinos diagnosticados en el laboratorio de parasitología de la Facultad de medicina veterinaria y zootecnia de la universidad autónoma de Yucatán. REV BIOMED. 2000.
- RODRÍGUEZ VIVAS ROGER, Quiñones Avila Franklin, Ramírez Cruz Geny, Ruiz Piña Hugo. Revista BIOMED. 2003.
- SAGAN. Censo: predios según numero de bovinos. Programa Nacional de erradicación de la fiebre aftosa. 2010
- SAGAN 2009 VILORIA DE LA HOZ, JOAQUIN. Economía del Departamento de Nariño: ruralidad y aislamiento geográfico. Ed Banco de la República. 2007.
- SANJUAN LION, CARLOS ALBERTO. Enfermedades causadas por hemoparásitos en ganado bovino.
- SAREDI. NELIDA G. Manual Práctico de parasitología Médica. 1a. ed. Talleres Gráficos Alfa Beta. Buenos Aires. 2002.

- SMITH, R.D Ciclo biológico de la Babesia en la garrapata. Instituto Nacional de investigaciones pecuarias. Mexico. 1978.
- SOLARTE, Carlos; GARCÍA, Hernán e IMUES, Marco Antonio. Bioestadística: aplicaciones en producción y salud animal. San Juan de Pasto, Universidad de Nariño. Colombia: 2005 p 111- 112
- TORIONI, S. ECHAIDE IGNACIO. Anaplasmosis de los bovinos Grupo de hemoparásitos E.E.A INTA Rafaela. 2003
- Universidad Mariana. Conozcamos nariño, Municipios de nariño. <http://www.umariana.edu.co/tumaco.htm>. revisado 13 mayo 2010
- USECHE MENESES, JORGE MARIO. Prevalencia de hemoparásitos en bovinos de seis veredas del municipio de Purificación - Tolima. Trabajo de grado para optar por el título de Médico Veterinario. Universidad de La Salle. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Bogotá D.C. 2010. p. 81, 91
- VILORIA DE LA HOZ, Joaquín. Economía del Departamento de Nariño: ruralidad y aislamiento geográfico. Ed Banco de la República. 2007

ANEXOS

Anexo A. Condiciones climatológicas para San Andrés de Tumaco, para el año 2010.

Cartas climatológicas - medias mensuales. Para San Andrés de Tumaco, para el año 2010. Temperatura y otros valores.



Anexo B. Inventario de animales en la Granja experimental Mar Agrícola hasta julio del 2010.

Hembras

EDAD	NUMERO
1 – 9	36
9 – 18	33
18 – 24	10
TOTAL	79

Machos

EDAD	NUMERO
1 – 9	24
9 – 18	33
18 – 24	14
TOTAL	71

Total animales: 150

Anexo C. Inventario de animales en la Granja experimental Mar Agrícola hasta Diciembre del 2010.

Hembras

EDAD	NUMERO
1 – 9	36
9 – 18	33
18 – 24	10
TOTAL	79

Machos

EDAD	NUMERO
1 – 9	24
9 – 18	33
18 – 24	14
TOTAL	71

Total animales: 150

Anexo D Resultados obtenidos en el examen clínico en temporada lluviosa.

	HEMBRAS 0 - 9	EDAD/meses	PESO/ KG	C.C.	FC	FR	Tº	TLLC	MUCOSAS	PARASITOS
1	1016	7	45	2	60	30	39,5	12	x	X
2	1024	10	100	4	78	30	40,4	8		X
3	1009	8	100	3	66	30	39,5	6		X
4	1033	4	80	5	84	30	39	3		X
5	1032	4	100	5	66	30	39,4	3		X
6	1026	6	85	5	72	30	39,4	3		X
7	1044	2	50	3	72	30	40,3	3		X
8	1034	4	70	3	84	30	39,9	3		X
9	1030	5	70	5	72	30	39,8	3		X
10	1014	8	90	7	70	30	38,3	3		X
11	6029--02	1	40	6	66	36	38,3	3		X
12	0,3	1	40	3	60	24	40,2	3		X
13	1018	8	100	6	72	30	39,3	3		X
14	0,5	1	40	3	72	24	34	3		X
15	1038	3	65	5	100	30	39,2	3		X
16	0,6	3	60	4	90	36	39,5	3		X
17	1045	2	50	5	96	42	40,2	4		X
18	1015	8	105	6	84	30	39,6	3		X
19	1028	6	100	6	78	30	39,5	3		X
20	605x	1	35	4	78	36	39,5	3		X
21	6105x	1	40	4	96	30	40	4		X
22	1050	2	65	7	72	30	39	3		X
23	6006	1	40	7	72	30	39	3		X
24	286	1	50	7	72	36	39	3		X
25	622	1	54	7	78	24	39,7	3		X

	HEMBRAS	9 - 18	EDAD/meses	PESO/ KG	C.C.	FC	FR	Tº	TLLC	MUCOSAS	PARASITOS
1	9032		16	170	5	89	30	40,2	3	x	X
2	9030		16	165	6	72	24	39,8	3		X
3	66		14	150	5	76	24	38,6	3		X
4	67		15	160	6	86	28	39,3	3		X
5	9043		12	170	6	60	18	39	2		X
6	9019		18	190	6	84	30	39,6	5		X
7	9025		17	160	6	84	42	39,9	3		X
8	9031		16	135	6	84	42	40,2	4		X
9	9047		12	130	5	90	24	39,6	3		X
10	9027		17	170	4	96	30	39,8	3		X
11	9048		12	130	6	78	42	39,9	4		X
12	9060		10	130	5	72	30	39,5	3		X
13	9061		10	110	4	72	30	39	3		X
14	1001		10	80	3	60	30	39,5	3		X
15	1008		9	140	7	78	30	38,7	3		X
16	9068		10	130	6	66	30	39	3		X
17	9020		18	120	6	120	60	40,4	5	x	X
18	9038		14	130	7	78	24	39	3		X
19	9050		11	200	8	78	30	39	3		X
20	9021		18	230	9	60	18	39,5	4		X
21	9029		16	185	7	84	48	39,8	3		X
	HEMBRAS	18 -24	EDAD/meses	PESO/ KG	C.C.	FC	FR	Tº	TLLC	MUCOSAS	PARASITOS
1	8072		24	210	6	78	18	38,6	3		X
2	8060		24	270	5	72	24	39,2	2		X
3	9013		19	230	7	72	18	39,1	2		X
4	8073		23	210	5	78	36	39	3		X

5	8079	22	240	7	72	24	39,2	2		X
6	8075	22	220	6	72	36	39,7	2		X
	MACHOS 0 - 9	EDAD/meses	PESO/ KG	C.C.	FC	FR	Tº	TLLC	MUCOSAS	PARASITOS
1	1017	8	90	3	66	24	39,5	3		X
2	1055-- 04	6	50	6	72	24	39,5	3		X
3	1048	2	50	3	84	36	39,7	3		X
4	1036	3	75	5	72	36	39,5	3		X
5	1042	2	65	5	72	24	40	3		X
6	1013	8	110	7	60	24	38,3	3		X
7	1049	2	80	7	72	24	39,3	3		X
8	1029	5	85	7	72	30	39,2	3		X
9	1046	1	60	6	84	30	39,3	4		X
10	1039	2	70	7	84	36	39,5	3		X
11	7013	1	60	5	78	30	39	3		X
12	1047	2	90	7	72	24	39,5	3		X
13	1043	2	80	4	66	24	39,5	3		X
14	1041	2	60	6	72	30	39,8	3		X
15	1053X	2	74	7	72	24	39,5	3		X
16	6068X	1	36	5	72	30	39,5	3		X
	MACHOS 9 - 18	EDAD/meses	PESO/ KG	C.C.	FC	FR	Tº	TLLC	MUCOSAS	PARASITOS
1	9055	11	130	6	72	30	39,6	3	x	X
2	9024	17	190	6	78	36	38,8	2		X
3	9041	13	160	7	70	34	39,2	3		X
4	9029	12	150	5	72	30	39,2	3		X
5	1003	9	120	5	69	28	39,5	3		X
6	1007	9	120	6	60	24	39,5	3		X
7	9018	10	120	7	72	30	39	2		X

8	9058	10	105	7	72	30	39,3	3		X
9	9037	14	120	6	78	24	39	3		X
10	177---0.1	10	110	5	72	30	38,4	3		X
11	9052	11	90	2	60	30	36,9	3		X
12	9033	15	95	2	30	30	37,3	4		X
13	9023	16	116	6	72	30	39	3		X
14	9054	11	290	8	90	42	40	4		X
15	9009	17	181	6	72	24	39	3		X
16	9028	16	170	5	78	24	39,5	3		X
17	9036	14	180	8	72	30	39,5	3		X
18	534	18	220	7	72	30	39,5	3		X
19	9057	10	180	6	72	30	39,5	3		X
20	9040	13	150	6	72	42	39,5	3		X
21	9051	11	130	8	72	30	39	3		X
	MACHOS	18 - 24	EDAD/meses	PESO/ KG	C.C.	FC	Tº	TLLC	MUCOSAS	PARASITOS
1	8074	22	220	7	60	24	39,7	4		X
2	8080	22	175	6	72	36	38,2	3		X
3	8058	24	170	6	66	30	39	3		X
4	8063	24	220	8	72	24	39	3		X
5	8064	24	310	9	72	30	39,5	3		X
6	8067	23	200	8	84	42	40,3	4		X
7	8070	23	240	8	72	36	39	3		X
8	9017	22	210	7	66	24	39,3	3		X

Anexo E. Resultados obtenidos en el examen clínico en temporada seca.

	HEMBRAS 0 - 9	EDAD/meses	PESO/ KG	C.C.	FC	FR	Tº	TLLC	MUCOSAS	PARASITOS
1	1079	4	55	2	60	36	39,5	2	x	X
2	1077	4	55	4	60	30	39	2		X
3	1010	1	45	3	66	30	38,3	3		X
4	1103	3	55	5	84	30	39	3		X
5	1056	6	85	3	66	30	39,3	3		X
6	1123	1	35	5	72	30	39,4	3		X
7	1052	7	95	3	72	30	38,6	3		X
8	1078	4	50	3	72	30	38,5	3	x	X
9	1114	2	45	5	72	30	39,8	3		X
10	1060	6	75	2	66	30	38,3	3		X
11	1035	9	120	4	66	36	38,3	3		X
12	1071	4	70	3	60	28	39,2	3		X
13	1069	4	60	6	72	30	39,3	3		X
14	1073	4	55	3	72	24	39	3	x	X
15	1113	2	45	5	60	30	38,2	3		X
16	1101	4	60	4	90	36	39,5	3		X
17	1112	2	40	5	72	28	38,9	4		X
18	1080	4	50	6	84	30	39,6	3		X
19	1130	7	90	3	78	30	39,5	3	x	X
20	1075	4	80	4	78	36	39,5	3		X
21	1118	3	50	4	66	28	39	4		X
22	1038	7	70	7	72	30	39	3		X
23	1102	3	50	5	72	28	39	3		X
24	1064	5	80	5	72	36	39	3		X
25	1062	5	80	5	78	30	39,7	3		X

	HEMBRAS	9 - 18	EDAD/meses	PESO/ KG	C.C.	FC	FR	Tº	TILC	MUCOSAS	PARASITOS
1	9060		16	180	5	85	24	39	3	x	X
2	9047		18	200	5	72	24	39,2	3		X
3	1014		14	170	5	80	30	38,6	2		X
4	1028		11	100	5	79	30	38,6	3		X
5	1015		11	170	5	64	24	39	3		X
6	1008		14	180	5	86	30	39,8	2		X
7	9051		16	180	5	84	30	38	3		X
8	1032		10	155	5	84	35	39,2	3		X
9	9035		18	200	5	92	30	39	3	x	X
10	9048		17	205	5	90	30	39,8	3		X
11	9045		18	215	5	78	28	39,9	4		X
12	1033		10	150	5	72	30	39,5	3		X
13	1031		11	220	5	72	28	39	3		X
14	1024		12	170	5	66	30	39,5	3	x	X
15	1009		13	190	5	78	28	38,7	3		X
16	9034		18	180	5	66	30	39	3		X
17	9056		16	170	5	98	32	38,9	2	x	X
18	1001		14	160	5	78	24	38,6	3		X
19	1110		14	150	5	78	30	38,4	3		X
20	1017		14	130	5	70	33	39,5	3		X
21	1006		15	150	5	75	29	39,6	3		X
	HEMBRAS	18 - 24	EDAD/meses	PESO/ KG	C.C.	FC	FR	Tº	TILC	MUCOSAS	PARASITOS
1	9006		24	210	6	39	20	38,9	3		X
2	8076		24	270	5	72	28	38,9	2		X
3	9002		24	230	7	70	30	39,6	2		X
4	9019		24	210	5	78	36	38,9	3		X

b	9043	18	240	5	82	32	39,4	2	X
6	9038	19	220	6	70	35	39,6	2	X
	MACHOS 0 - 9								
1	1047	7	170	3	66	24	39,5	3	X
2	1045	8	140	6	72	24	39,5	3	X
3	1048	7	95	3	84	36	39,7	3	X
4	1108	3	70	5	72	36	39,5	3	X
5	1057	6	90	5	72	24	40	3	x
6	1072	4	65	7	60	24	38,3	3	X
7	1042	8	95	7	72	24	39,3	3	X
8	1111	2	90	7	72	30	39,2	3	X
9	1115	1	60	6	84	30	39,3	3	X
10	1121	1	60	7	84	36	39,5	3	X
11	1107	3	70	5	78	30	39	3	x
12	1067	5	80	7	72	24	39,5	3	X
13	1076	4	70	4	66	24	39,5	3	X
14	1122	1	60	6	72	30	39,8	3	X
15	1074	4	70	7	72	24	39,5	3	X
16	1104	4	72	5	72	30	39,5	3	X
	MACHOS 9 - 18								
1	1013	14	150	6	68	28	39	3	x
2	1029	11	100	6	70	30	38,2	2	X
3	9055	16	175	7	78	26	39,6	3	X
4	9039	18	200	5	75	28	39	3	X
5	9031	18	210	5	74	36	38,2	3	X
6	1004	14	80	6	72	32	39	3	X
7	1017	14	160	7	66	30	38,4	3	x

β	1026	12	100	7	60	25	38,6	3		X	
9	1023	12	100	6	78	28	38,2	3		X	
10	1025	12	110	5	72	26	38,9	3	x	X	
11	9058	16	170	2	60	35	38,7	2		X	
12	9057	16	180	2	65	30	39	3		X	
13	1016	14	150	6	72	25	39	3		X	
14	9036	18	150	8	85	26	39	3		X	
15	9042	17	170	6	66	36	38,2	3	x	X	
16	9040	18	200	5	68	30	38,9	3		X	
17	1070	9	150	8	69	24	39,1	3		X	
18	9059	16	170	7	70	29	39	3		X	
19	1131	16	160	6	74	35	38,9	3	x	X	
20	9033	18	180	6	70	30	38,2	3		X	
21	9023	17	160	8	66	28	38,9	3		X	
	MACHOS	18 - 24	EDAD/meses	PESO/ KG	C.C.	FC	FR	Tº	TILC	MUCOSAS	PARASITOS
1	9018	24	292	7	72	30	39,2	3		X	
2	9021	24	150	6	70	28	39,4	3		X	
3	9011	24	330	6	68	25	38,9	3	x	X	
4	9024	24	290	8	69	38	38,8	3		X	
5	8058	24	170	9	72	24	39	3		X	
6	9009	24	290	8	74	26	39,8	2		X	
7	9037	20	180	8	75	30	39	3	x	X	
8	9003	24	280	7	79	26	39,7	3		X	

Anexo F. Resultados obtenidos en las pruebas realizadas para determinar la presencia de hemoparásitos en la temporada lluviosa.

HEMBRAS	WOO	tinción Wright			tinción Giemsa		
		anaplasma	Babesia	tripanosoma	anaplasma	Babesia	tripanosoma
1016	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO	
1024	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO	
1009	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO	
1033	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO	
1032	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO	
1026	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO	
1044	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO	
1034	NEGATIVO	POSITIVA	NEGATIVO	NEGATIVO	POSITIVA	NEGATIVO	NEGATIVO
1030	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO	
1014	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO	
6029--02	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO	
0,3	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO	
1018	POSITIVA		NEGATIVO			NEGATIVO	
0,5	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO	
1038	POSITIVA		NEGATIVO			NEGATIVO	
0,6	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO	
1045	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO	
1015	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO	
1028	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO	
605x	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO	
6105x	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO	
1050	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO	
6006	POSITIVA	NEGATIVO	NEGATIVO	POSITIVA	NEGATIVO	NEGATIVO	POSITIVA
286	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO	
622	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO	

HEMBRAS 9 - 18									
9032	NEGATIVO		NEGATIVO						NEGATIVO
9030	NEGATIVO		NEGATIVO						NEGATIVO
66	NEGATIVO		NEGATIVO						NEGATIVO
67	NEGATIVO		NEGATIVO						NEGATIVO
9043	NEGATIVO		NEGATIVO						NEGATIVO
9019	NEGATIVO		NEGATIVO						NEGATIVO
9025	NEGATIVO		NEGATIVO						NEGATIVO
9031	NEGATIVO		NEGATIVO						NEGATIVO
9047	NEGATIVO		NEGATIVO						NEGATIVO
9027	NEGATIVO		NEGATIVO						NEGATIVO
9048	NEGATIVO		NEGATIVO						NEGATIVO
9060	NEGATIVO		NEGATIVO						NEGATIVO
9061	POSITIVA		NEGATIVO						NEGATIVO
1001	NEGATIVO		NEGATIVO						NEGATIVO
1008	NEGATIVO		NEGATIVO						NEGATIVO
9068	NEGATIVO		NEGATIVO						NEGATIVO
9020	NEGATIVO		NEGATIVO						NEGATIVO
9038	NEGATIVO		NEGATIVO						NEGATIVO
9050	NEGATIVO		NEGATIVO						NEGATIVO
9021	NEGATIVO		NEGATIVO						NEGATIVO
9029	NEGATIVO		NEGATIVO						NEGATIVO
HEMBRAS 18 -24									
8072	NEGATIVO		NEGATIVO						NEGATIVO
8060	NEGATIVO		NEGATIVO						NEGATIVO
9013	NEGATIVO		NEGATIVO						NEGATIVO
8073	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO

8079	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
8075	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
MACHOS 0 - 9				
1017	NEGATIVO			
1055--04	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
1048	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
1036	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO
1042	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
1013	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
1049	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
1029	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
1046	POSITIVA	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
1039	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO
7013	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
1047	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
1043	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
1041	NEGATIVO	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO
1053X	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
6068X	POSITIVA	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
MACHOS 9 - 18				
9055	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9024	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9041	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO
9029	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
1003	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
1007	POSITIVA	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9018	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO

9058	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9037	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
177 ----0.1	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9052	POSITIVA	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9033	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9023	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9054	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	POSITIVO
9009	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9028	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9036	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
534	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9057	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9040	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9051	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
MACHOS 18 - 24					
8074	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	POSITIVO
8080	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
8058	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	POSITIVO
8063	POSITIVA	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
8064	POSITIVA	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
8067	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
8070	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9017	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO

Anexo G. Resultados obtenidos en las pruebas realizadas para determinar la presencia de hemoparásitos en la temporada seca.

HEMBRAS 0 - 9	tripanosoma	anaplasma	Babesia	tripanosoma	anaplasma	Babesia	tripanosoma	anaplasma	Babesia	tripanosoma
1079	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1077	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1010	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1103	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
1056	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
1123	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1052	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
1078	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1114	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1060	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1035	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1071	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1069	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1073	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1113	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1101	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1112	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1080	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1130	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1075	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1118	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1038	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1102	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1064	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1062	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	

9043	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9038	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
MACHOS 0 - 9										
1047	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1045	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1048	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1108	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1057	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1072	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1042	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1111	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1115	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1121	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1107	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
1067	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
1076	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1122	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1074	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1104	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
MACHOS 9 - 18										
1013	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1029	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
9055	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
9039	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
9031	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1004	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	
1017	NEGATIVO		NEGATIVO			NEGATIVO			NEGATIVO	

1026	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
1023	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
1025	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9058	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9057	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
1016	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9036	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9042	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9040	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
1070	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9059	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
1131	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9033	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9023	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
MACHOS	18 - 24			
9018	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9021	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9011	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9024	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
8058	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9009	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9037	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9003	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO

Anexo H: Imágenes de la toma y el procesamiento de las muestras.



