



Universidad Nacional Agraria
Facultad de Ciencia Animal
Departamento de Veterinaria

Trabajo de Graduación

**Hemoparásitos en Vacas Lactantes de la finca Santa
María en la comarca el Esquirín, Muy Muy, Matagalpa
en el mes de Septiembre 2017**

Sustentante:

Oswaldo Jossue Suárez Rojas

Asesores:

MV. Junior Raxa Chavarría Rivera

MV. Omar Enrique Navarro Reyes

Managua, Nicaragua, abril de 2018

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

MÉDICO VETERINARIO

El grado de Licenciatura

Miembros del tribunal examinador:

Dra. Deleana Vanegas, MSc.

Presidente

Ing. Rosa Argentina Rodríguez, MSc

Secretaria

Dra. Karla Marina Ríos Reyes

Vocal

ÍNDICE DE CONTENIDO

Sección	Página
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	iii
ÍNDICE DE FIGURAS	iv
ÍNDICE DE ANEXOS	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
III. MATERIALES Y MÉTODOS	3
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	6
V. CONCLUSIONES	9
VI. RECOMENDACIONES	10
VII. LITERATURA CITADA	11
VIII. ANEXOS	13

DEDICATORIA

“La Medicina humana cura al hombre, la medicina veterinaria cura a la humanidad”

Louis Pasteur

A Dios infinitas gracias por darme la vida, a quién le debo todo lo que soy, por darme la sabiduría e inteligencia para afrontar cada prueba, por brindarme la salud y la fuerza para salir adelante y luchar por mis sueños, y por todas las bendiciones que cada día me regala.

A mis padres que son todo para mí, han sido mi mayor ejemplo de vida, por todo el apoyo que he recibido durante este tiempo, y han hecho un gran esfuerzo para no dejarme solo en este proyecto de vida.

A mi hermana, un gran ejemplo de inspiración en mi vida y siempre me ayudó de manera incondicional.

A cada uno de mis profesores que me brindaron su conocimiento para formarme como profesional y que han sido grandes ejemplos a seguir profesionalmente.

A cada una de las personas que me apoyaron de alguna u otra manera durante este trayecto de la carrera y el proceso de elaboración de este documento de información.

Oswaldo Jossue Suárez Rojas

AGRADECIMIENTOS

A mis padres y hermana por el gran amor que me brindan a diario, por ser las principales personas que me apoyaron para poder culminar este trabajo que es parte fundamental en mi vida.

Al Dr. Junior Chavarría Rivera por su apoyo incondicional, por cada consejo y todo el tiempo que me dedico con paciencia para elaborar este trabajo.

Al Dr. Omar Navarro Reyes por sus contribuciones en la realización de este documento y permitirme trabajar con su laboratorio para el proceso de diagnóstico de los hemoparásitos.

Al señor Reynaldo Lumbí por facilitarme su ganado para realizar mi investigación en su finca y ponerme a la orden sus trabajadores para ayudarme al manejo de las vacas en el momento de la extracción de las muestras.

A todo el cuerpo de docentes de la carrera de Medicina Veterinaria que durante estos 5 años me brindaron sus conocimientos y experiencias con gran esmero.

A mis amigos y excompañeros de clase que me dieron consejos de cómo realizar mi trabajo de graduación cuando tuve dudas.

Oswaldo Jossué Suárez Rojas

ÍNDICE DE FIGURAS

PÁGINAS

- | | |
|------------------------------------------|---|
| 1. Identificación de <i>Anaplasma sp</i> | 6 |
| 2. <i>Babesia sp</i> | 7 |
| 3. <i>Trypanosoma sp</i> | 8 |

ÍNDICE DE GRÁFICAS

PÁGINAS

1. Prevalencia de hemoparásitos Finca Santa María	9
2. Prevalencia por especies de hemoparásitos identificadas	10

ÍNDICE DE ANEXOS

PÁGINAS

1. Zona donde se realizó el estudio	17
2. Fase de campo	18
3. Fase de laboratorio	20

RESUMEN

Con el objetivo de determinar la prevalencia de hemoparásitos en vacas lactantes, de la finca Santa María; del municipio de Muy Muy – Departamento de Matagalpa, se ejecutó un muestreo de los bovinos en categoría de lactancia para obtener un diagnóstico laboratorial; el total de animales muestreados fue de 7 vacas paridas que representaban el 16.27 % de la población total de animales en la unidad de producción (43 bovinos) y el 87.5% de vacas en categoría de lactancia (8 bovinos). La muestra sanguínea fue extraída en condiciones de asepsia, utilizando como sitio de extracción la vena coccígea de la cual se extrajeron tres mililitros de sangre que posteriormente fueron estabilizados y homogenizados en tubos estériles sellados al vacío con anticoagulante EDTA- K3 (Tripotásico) debidamente identificados con el nombre de la vaca a la que pertenecían, para posteriormente ser trasladados al laboratorio en un termo con hielo. Una vez en el laboratorio se realizó un extendido de sangre sobre un portaobjetos para su posterior fijación y tinción utilizando el método de Diff Quick (Panóptico rápido®). Para realizar la búsqueda de hemoparásitos utilizando un microscopio óptico con el objetivo de inmersión 100X. Del 100% de muestras procesadas un 87.71% fueron negativas a hemoparásitos y un 14.28% positivas; atribuimos esta prevalencia de hemoparásitos a la baja presencia de garrapatas en los bovinos de la finca ya que algunos autores afirman que en los meses de lluvia se presenta menor porcentaje de casos positivos a hemoparásitos porque es en época seca en donde la población de garrapatas aumenta y propicia la transmisión de estos. Del 100% de los hemoparásitos encontrados la totalidad porcentual corresponde a *Anaplasma sp.* siendo esta la única especie diagnosticada y por ende la que posee mayor prevalencia; podemos atribuir la predominancia de *Anaplasma Sp.* a la diversidad de vías de contagio del parásito que no es exclusivamente por la acción de un vector, siendo la transmisión mecánica (Iatrogénica) por medio del hombre (Material quirúrgico, agujas) sumamente importante en la aparición del parásito.

Palabras claves: Prevalencia, Anaplasma, Asepsia, Coccígea, Garrapata, Iatrogenia.

ABSTRACT

With the objective to determine the prevalence of hemoparasites in milk bovine, in the farm Santa María; located in the municipality of Muy Muy – department of Matagalpa, a sampling was executed in cattle of this category for to get a laboratory diagnostic; all the animals sampled were of seven cows that represented the 16.27% of the totally population animal on the production unit (43 bovines) and the 87.5% of cows in milk category (8 bovines). The blood sample was extracted on conditions of asepsis, using as extraction site the vein coccígea from which they were extracted 3 milliliters of blood that were later stabilized and homogenized in tubes sterile vacuum sealed with anticoagulant EDTA-K3 (Tripotasic), duly identified with the name's cow to which they belonged for later be translated to laboratory in a thermo with ice. Once in the laboratory it was done an extended blood on a slide for later fixation and staining using Diff Quick's method (fast panoptic), to perform the search of hemoparasites using an optical microscope in the objective of immersion 100X. The 100% processed sampled 87.71% of samples were negatives to hemoparasites and the 14.28% positives; we attribute this prevalence of hemoparasites to the low presence of ticks in the cattle of the farm, since some authors claim that in the winter months there is a lower percentage of positive cases to hemoparasites because in this summer time where the tick population increases and promotes transmissions of their. Of the 100% hemoparasites founds the percentage totality corresponds to *Anaplasma sp.* Being this the only species diagnosed and therefore, the one with greatest prevalence; we can attribute the predominance of *Anaplasma sp.* to the diversity of transmission routes of the parasite that is not exclusively by the action of a vector, being the mechanic transmission (Iatrogenic) through the man (surgical materials, needles) very important in the appearance of this parasite.

Keywords: Prevalence, Anaplasma, Asepsis, Coccígea, Tic, Iatrogenic.

I. INTRODUCCIÓN

Según La Prensa (2017), hace algunos años Nicaragua contaba con un hato ganadero de unos 5 millones 200 mil cabezas de ganado, en la actualidad la cifra asciende a 6 millones 500 mil, según indican representantes de la Comisión Ganadera en Nicaragua (CONAGAN).

La ganadería es entonces un sector clave en la economía del país. De acuerdo con La Cámara Nicaragüense del Sector Lácteo (CANISLAC), se proyecta producir unos 528 millones de galones de leche, es decir, 48 millones más que en el 2017, y exportar productos por valor de U\$200 millones, aproximadamente U\$24 millones más que el año anterior (El Nuevo Diario, 2018).

Durante años las enfermedades transmitidas por las garrapatas, se les ha considerado como uno de los mayores problemas sanitarios para la producción ganadera en las regiones tropicales y subtropicales del país (López y Rosales, 2006).

El impacto económico de las enfermedades en la ganadería poseen dos componentes: las pérdidas directas que incluyen la morbilidad y mortalidad de animales y la reducción de la producción de carne y leche, y las pérdidas indirectas representadas por la aplicación de tratamientos y el establecimiento de medidas de control en las explotaciones sin mencionar las restricciones para la comercialización de productos. (Grisi *et al.*, 2002; Kessler y Schenk 1998; Kuttler, 1998; Otte *et al* 1994 citados por Benavidez, 2013).

Las garrapatas, como en el caso del *Boophilus Microplus*, se constituyen en las principales transmisoras de agentes patógenos causantes de enfermedades en el ganado como la Babesiosis, la Anaplasmosis y la Tripanosomiasis (Gállego, 1997).

La presente investigación se realizó con el fin de conocer la prevalencia de los principales hemoparásitos que afectan a las vacas en lactancia de la finca Santa María, de modo que podamos brindar información a los productores para que puedan realizar un control parasitario de manera más eficaz y reduzcan las pérdidas económicas.

II. OBJETIVOS

1.2. Objetivo General

Analizar la prevalencia de Hemoparásitos en vacas lactantes de la finca Santa María del municipio de Muy Muy – Matagalpa, Septiembre de 2017.

1.2. Objetivos específicos

Identificar las especies de hemoparásitos en vacas lactantes de la finca Santa María, del municipio de Muy Muy, mediante la realización de diagnósticos laboratoriales.

Calcular la prevalencia de parásitos en sangre de bovinos en lactación en la finca Santa Maria del municipio de Muy Muy en el mes de septiembre de 2017.

Determinar la especie parasitaria con mayor prevalencia en el hato en lactancia de la Finca Santa Maria en el municipio de Muy Muy del departamento de Matagalpa.

III. METODOLOGIA

Ubicación del área de estudio

El ensayo se realizó en la finca Santa María, localizada en la comunidad el Esquirín, municipio de Muy Muy - Matagalpa, que se encuentra bajo las coordenadas 12° 46' 00'' de latitud norte, 85° 38' 00'' de longitud oeste (DB-City.com, 2015)

La finca se encuentra a una altura de 340 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura promedio anual de 28°C, precipitación promedio anual de 1390 mm y una humedad relativa de 80%.

La unidad cuenta con un área total de 250 manzanas de tierra, ubicada a 7 km del casco urbano de la ciudad Muy Muy en dirección al municipio de San Ramón, y a 141 km de la ciudad de Managua.

3.1 Diseño metodológico

El presente estudio es de tipo descriptivo, no experimental y fue realizado con el propósito de analizar la prevalencia de hemoparásitos en una finca del municipio de Muy Muy, del departamento de Matagalpa.

La finca poseía una población total de ganado de 43 animales categorizados de la siguiente manera:

- 8 vacas paridas en lactancia
- 13 vacas horras
- 6 vaquillas
- 2 toros
- 14 terneros

El criterio de selección de la muestra, se basó en la categoría del animal seleccionándose solo los bovinos en categoría de lactancia, la muestra correspondió a 7 vacas paridas que representan el 16.27 % de la población total de animales en la explotación y el 87.5% de vacas en categoría de lactancia.

De cada una de los animales se extrajo una muestra sanguínea que fue destinada al análisis y diagnóstico laboratorial.

3.2 Variables evaluadas

3.2.1 Prevalencia

Según Moreno *et al.*, (2000), la prevalencia es el número total de animales enfermos en una población determinada en un momento dado.

En conformidad con los resultados obtenidos en el laboratorio la variable prevalencia fue calculada usando la siguiente ecuación:

$$\text{PREVALENCIA} = \text{NMP} \times 100 / \text{NTM}$$

Dónde:

NTM: Es el número total de muestras procesadas

NMP: Es el número de muestras positivas

3.3 Recolección de datos

Para la correcta recolección de datos y posterior procesamiento, el presente estudio se dividió en dos etapas: una etapa de campo que incluyó la toma de las muestras y la etapa de laboratorio que consistió en el procesamiento de las muestras y obtención de resultados para el análisis.

3.3.1 Fase de campo

En condiciones de asepsia y tomando las medidas recomendadas, se realizó el muestreo para la obtención de la sangre del ganado utilizando como sitio de extracción de la muestra la vena coccígea, ubicada en la cola, entre la vértebra 5 y 6; de la cual se extrajeron tres mililitros de sangre que fueron depositados en un tubo estéril sellado al vacío con el anticoagulante ácido etileno diamino tetraacético (EDTA) con K3.

Una vez en el tubo se realizó un movimiento de homogenización y la muestra fue identificada con el nombre que correspondía a cada vaca. Posteriormente se depositó en un termo con hielo para su conservación durante el traslado al laboratorio.

3.3.2 Fase de laboratorio

Una vez en el laboratorio se realizó un extendido de sangre sobre un portaobjetos para su posterior tinción utilizando la tinción de Panóptico Rápido.

Según Messeguer *et al.*, (1992) citado por Gallo L. (2014), la tinción de panóptico es un procedimiento en el que se utilizan 3 colorantes ya preparado comercialmente:

- Solución Metálica de Triarilmetano
- Solución Tamponada de Xanteno
- Solución Tamponada de Tiazina

Una vez realizado el frotis sanguíneo y secado al aire, se introduce durante 15 segundos en cada una de las soluciones consecutivamente, posteriormente se lava con agua abundante y se deja secar. Es un método ultrarrápido, sencillo y muy efectivo.

Se observaron las estructuras de las células rojas y blancas, en búsqueda de inclusiones atribuibles a hemoparásitos, con ayuda de un microscopio óptico utilizando el objetivo de inmersión en aceite 100 X.

Los resultados fueron estabulados en una tabla Excel para su posterior análisis que consistió en la realización de los cálculos de prevalencia de hemoparásitos antes descritas.

3.4 Materiales e instrumentos

Fase de Campo	Fase de Laboratorio
Elementos de sujeción: mecatas, rejos	Portaobjetos
Bolsa para desechos	Aceite de inmersión
Lapicero para marcar los tubos	Capilares
Algodón estéril	Kit de Tinción
Guantes de látex estériles	Alcohol
Agujas de seguridad para extracción de sangre venosa. Calibre 20g	Microscopios
Tubos de recolección de sangre estériles con EDTA	
Alcohol antiséptico	

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Identificación de Hemoparásitos



Figura 1. *Anaplasma sp.*

En las muestras que fueron procesadas la única especie de hemoparásitos que se identificó fue el *Anaplasma sp.* Que se determinó mediante las inclusiones que se encontraron en los glóbulos rojos.

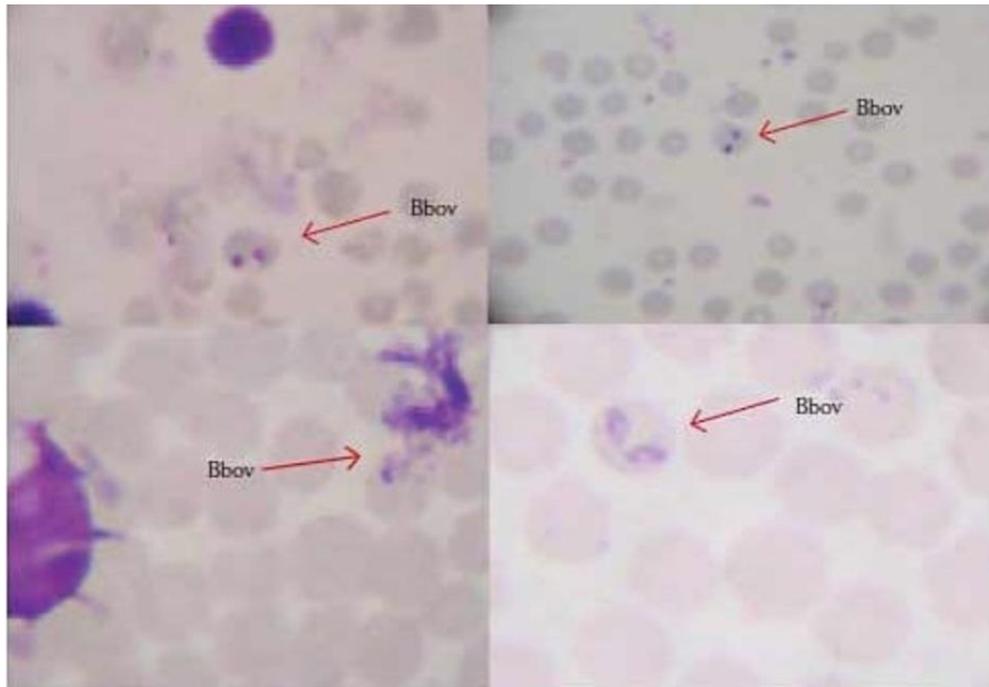
El *Anaplasma sp.* es una bacteria intracelular obligada, que mediante el frotis de sangre aparece como estructuras de color púrpura ya sea en la periferia o en el centro del eritrocito, con un tamaño relativamente pequeño, promediando 1 μm de diámetro (Córdoba, 2016)

Existen dos tipos principales de Anaplasma que infectan al ganado bovino *A. marginale* y *A. centrale*, en ambos casos los cuerpos de inclusión son cromatínicos que se tiñen de azul oscuro que carecen de citoplasma, el número de anaplasmas pueden variar entre uno a siete por eritrocito. La falta de hallazgos de cuerpos de *Anaplasma sp.*, en el frotis no elimina como diagnóstico posible ya que en algunos casos puede ser indetectable (Gallo, 2014)

Dicha parasitosis es de carácter cosmopolita, afectando tanto a ganado de carne como de leche, provocando bajas en la producción y en el organismo del bovino, es causante de

invasión y lisis de los glóbulos rojos, por lo que se encuentran dentro del grupo de las hemoparásitos (López y Rosales, 2006).

La Anaplasmosis es una enfermedad importante en las regiones tropicales y sub tropicales, pues en varios países Latinoamericanos se ha reportado una alta incidencia, siendo esporádica en las zonas de clima templado (REDVET, 2004)



**Figura 2. *Babesia sp.*
Benavides *et al.*, (2013)**

En comparación con otros hemoparásitos del ganado bovino podemos diferenciar las inclusiones del *Anaplasma sp* de la *Babesia sp* en que este último es un microorganismo intra-eritrocitario grande, pleomórfico, pero característicamente se observa y se identifica por un par de corpúsculos en forma de pera, unidos en un ángulo agudo dentro del eritrocito maduro, mide entre 4 y 5 μm de longitud, por 2 a 3 μm de diámetro. Pueden aparecer en forma ovalada, redondeadas o irregulares, según la fase de desarrollo del parásito en los hematíes (León *et al.*, 2002)

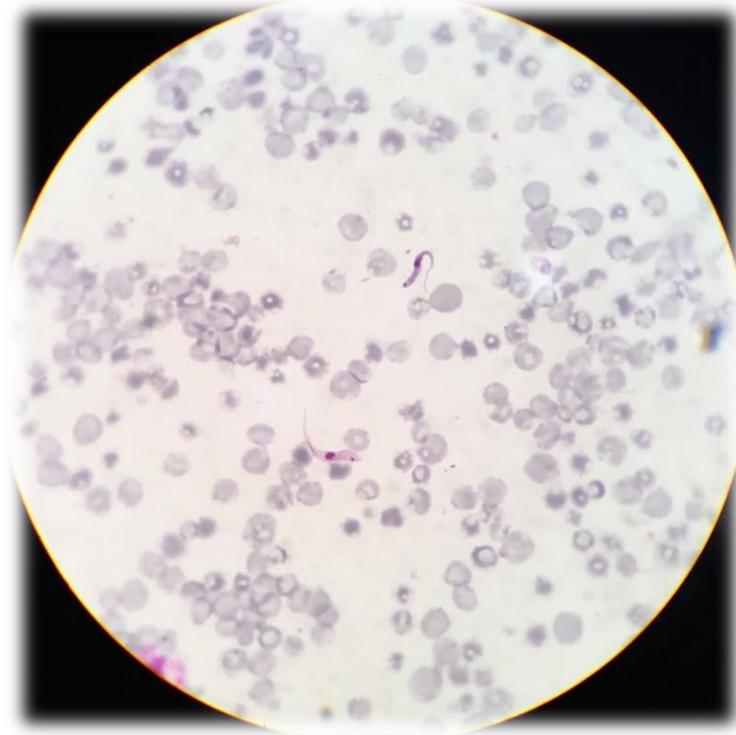


Figura 3. *Trypanosoma sp.* (Navarro, 2017)

Por otra parte el *Trypanosoma sp* es un protozoo habitacional del plasma sanguíneo, que se caracteriza por observarse al microscopio con un cuerpo fusiforme, flagelado, afilado hacia el extremo anterior y más o menos romo hacia el posterior. Generalmente miden de 21 a 35 μm de longitud y de 1.5 a 3 de ancho. Este hemoparásito puede ser monomórficos, en el que todo sus representantes tienen una morfología similar y constante, o también polimórfico, presentando mayores diferencias morfológicas, especialmente en tamaño, posición del núcleo y flagelo libre o no (Miranda & Gonzales, 2010)

4.2. Prevalencia general de hemoparásitos

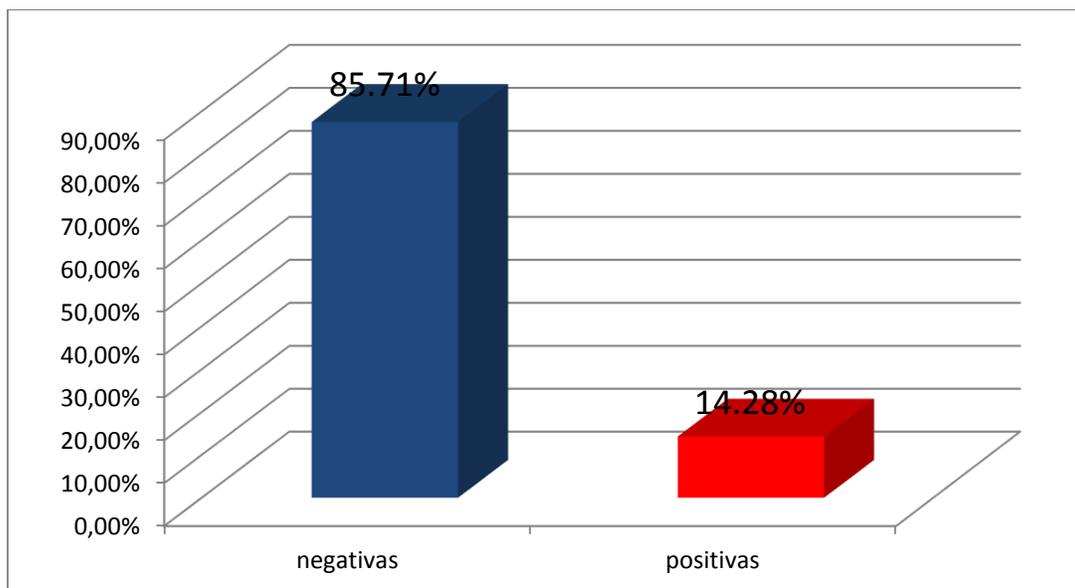


Gráfico 1. Prevalencia de Hemoparásitos

Del 100% de muestras procesadas un 85.71% de muestras fueron negativas a hemoparásitos y un 14.28% positivas en la prueba de diagnóstico por frotis sanguíneo.

López y Rosales (2006) encontraron que de 142 bovinos muestreados en diferentes fincas del departamento de Matagalpa, el 30% de las muestras resultaron positivas a Hemoparásitos. Por otra parte Mairena y Aguilar (2015) encontraron un 100% de positivos en muestreos realizados en la finca “Los Robles” ubicada en el departamento de Jinotega.

Entre las prevalencias encontradas en otros departamentos, Donaire y Hurtado (2013) que determinaron entre el 50 y el 90% de distintas especies de hemoparásitos en fincas ubicadas en el departamento de Chontales.

En el presente estudio atribuimos esta prevalencia de Hemoparásitos a la baja presencia de garrapatas en los bovinos de la finca. Un factor influyente en este comportamiento fue la temporada del año en que fue realizado el estudio (época de lluvia) unido a las buenas prácticas pecuarias que se realizan en la finca que incluyen protocolos de desparasitaciones y control integrado de garrapatas, y otros ectoparásitos por medio de la aplicación de baños medicados.

Según Luciani (2003) en los meses de lluvia se presenta menor porcentaje de casos positivos a hemoparásitos porque es en época seca en donde la población de garrapatas aumenta y propicia la transmisión de hemoparásitos.

De acuerdo con Mairena y Aguilar (2015) en los meses de marzo y abril (época seca), se favorece la presencia de hemoparásitos por que en estos meses hay una mayor proliferación de los vectores.

Según Cobas y Buitrago (2005) la garrapata *Boophilus microplus* se encuentra extensamente distribuida en centro américa por los climas tropicales, esto favorece la presentación de la Anaplasmosis, ya que este es uno de los principales vectores transmisores de la enfermedad.

De la fuente *et al.*, (2008) citado por Manzano *et al.*, (2012) argumentan que la garrapata puede transmitir un gran número y variedad de patógenos como *Anaplasma sp* y *Babesia sp* a los animales domésticos y silvestres, provocando grandes pérdidas económicas.

4.2 Prevalencia por especies de hemoparásitos

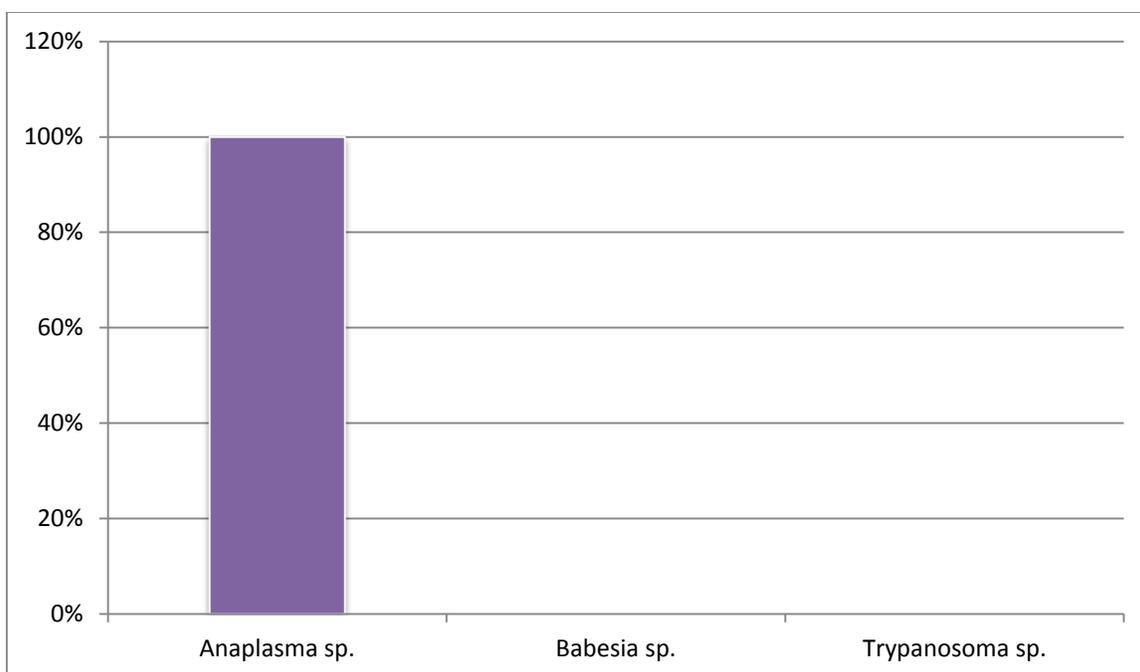


Gráfico 2. Prevalencia por especie de hemoparásito.

Del 100% de los hemoparásitos encontrados la totalidad porcentual corresponde a *Anaplasma Sp.* siendo esta la única especie diagnosticada y por ende la que posee mayor prevalencia.

En semejanza con los resultados obtenidos en el estudio de Donaire y Hurtado (2013), en donde se determinó la prevalencia de hemoparásitos en dos fincas de Acoyapa-Chontales siendo el mayor porcentaje de hemoparásitos encontrados *Anaplasma sp.* con un 93% de las muestras por encima de otras especies como *Babesia sp* y *Trypanosoma sp.*

Mairena y Aguilar (2015) en un estudio realizado en 2 fincas, una en el departamento de Jinotega y otra en el departamento de Chontales encontraron *Anaplasma sp* como el hemoparásito más prevalente en ambas zonas por encima de otros como la *Babesia sp*.

Contrario a los resultados obtenidos por López y Rosales (2006), en un estudio que se realizó en 142 bovinos de varias fincas del departamento de Matagalpa y donde se determinó que la prevalencia de *Anaplasma sp* fue nula.

Se puede atribuir la predominancia de *Anaplasma sp*. a la diversidad de vías de contagio del parásito que no es exclusivamente por la presencia de un vector. Según las investigaciones de Olguín y Bernald de la UNAN-México, y en concordancia con Herrera *et al* (2008), la presencia de Anaplasmosis puede ser mayor ya que la garrapata no es el único vector de este hemoparásito, siendo la transmisión mecánica por medio de moscas y el hombre (Material quirúrgico, agujas) sumamente importante en la transmisión del parásito.

Urquhart (2001), también afirma que la vía de transmisión iatrogénica mediante agujas contaminadas y otros utensilios de uso veterinario juegan un papel sumamente importante en la transmisión de hemoparásitos.

Atribuimos la nula prevalencia de *Babesia sp* y *Trypanosoma sp* a la disminución de las poblaciones de ectoparásitos debido al control que realiza la finca; de acuerdo con Quiróz (1984) y EcuRed (2017) Los principales huéspedes intermediarios de la Babesiosis y Tripanosomiasis son los *Tabanus sp.*, *Boophilus Microplus.*, *Stomoxys sp.*, *Haemotopota sp.*, *Lyperosia sp.*, *Chysops sp.*, y el *Desmodus Rotundus*.

V. CONCLUSIONES

La única especie de hemoparásitos que se identificó en las muestras fue el *Anaplasma sp.* que es una bacteria intracelular obligada, que mediante el frotis de sangre aparece como estructuras de color púrpura ya sea en la periferia o en el centro del eritrocito, con un tamaño relativamente pequeño, promediando 1 micra de diámetro.

La prevalencia total de hemoparásitos positivos fue de un 14.28% y 85.71% de negativos, atribuidos la prevalencia puede estar influenciada por el ambiente ya que en los meses lluviosos se presenta menor porcentaje de casos positivos a hemoparásitos porque es en época seca en donde la población de garrapatas aumenta y propicia la transmisión de hemoparásitos.

Fue *Anaplasma sp* la especie de hemoparásitos más prevalente en la finca Santa María del municipio de Muy Muy-Matagalpa con un índice de 14.28% de casos positivos del total de los animales muestreados.

VI. RECOMENDACIONES

Recomendamos la realización de técnicas diagnósticas de mayor precisión para descartar con más seguridad la presencia de otros hemoparásitos, sugerimos estudios serológicos o técnicas especiales de diagnóstico.

Ante la presencia de hemoparásitos recomendamos se realicen estudio basado en medir la eficacia de las terapias y el establecimiento de normas de contención, control y/o erradicación de la infección.

Realizar un protocolo de Buenas Prácticas Pecuarias y aplicar normas como: Utilizar una aguja por animal en la aplicación de inyecciones y cuarentenar por lo menos 15 días a los animales que llegan de otro origen a la finca etc.

Se recomienda realizar pruebas diagnósticas rutinarias de forma periódica para conocer el estado de prevalencia y los cambios epidemiológicos que pueden surgir.

Llevar a cabo otro estudio experimental durante los primeros meses del año (época seca), para comparar la prevalencia de hemoparásitos bajo condiciones ambientales diferentes.

VII. LITERATURA CITADA

- Aiello, E. S (2001) El Manual Merck de Veterinaria. Quinta Edición. Editorial Océano, Barcelona, España. Pág. 23-26
- Aiello, E. S (2007) El Manual Merck de Veterinaria. Sexta Edición. Editorial Océano, Barcelona, España. Pág.18-21
- Benavides, O. E (1985) Consideraciones con relación a la Epizootiología de Anaplasmosis y Babesiosis en los Bovinos. Revista ACOVEZ 9(31);4-11
- Benavides, O.E (2013) Criterios y Protocolos para el Diagnostico de Hemoparásitos en Bovinos. Revista Ciencia Animal de la Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia. www.produccion-animal.com.ar
- Benbrook, A.E Y Sloss, W.M (1965) Parasitología Clínica Veterinaria.
- Bravo, G.S (2012) Babesiosis Bovina. Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Pág. 22-26
- Cipolino, M.F; Mangold, A; Jacobo, R.A (2006) Actualización: Tristeza Bovina, Diagnóstico Clínico, Tratamiento. http://www.veterinariosursf.com.ar/muestro_publicación_04/04/2006
- Córdoba, M (2016) Anaplasmosis bovina: abordaje clínico y patológico de la enfermedad. Corporación Universitaria Lasallista. Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias. Pág. 10-18
- Corona, B.; Rodríguez, M.; Martínez, S (2004) Anaplasmosis Bovina. REDVET. Vol. VI, n°4. Pág.1-27
- Cordero, L; Salas, J (2000) Enfermedades de los Animales Domesticas. Pág.116-118, 138.
- DB-City.com (2015-03-02) Ubicación geográfica de la comarca El Esquirín, Muy Muy-Matagalpa.

- Donaire, J; Hurtado, G (2013) Hemoparásitos en bovinos de engorde en las fincas Cañas Gordas y Las Alturas, Comarca San Agustín, Acoyapa, Chontales, en los meses de agosto-octubre 2012. Pág. 7-13
- Duarte, I (2018) Sector lácteo proyecta mayor crecimiento en 2018. Edición EL NUEVO DIARIO, Managua-Nicaragua.
- Gallego, J.B (1981) Atlas Temático de Parasitología. Pág. 68
- Hendrix, M.C (1999) Diagnóstico Parasitológico Veterinario. Segunda Edición. Editorial Harcourt Brace, España. Pág. 27, 270.
- Lapage, G (1981) Parasitología Veterinaria. Sexta Edición. Editorial Continental S.A, México, D.F. Pág. 663-667
- Luciani, C.A (2003) Babesiosis y Anaplasmosis, La “Tristeza” Bovina. INTA E.E.A. Colonia Benítez, Chaco, Argentina. Pág. 2-3
- León (2002) Detección de anticuerpos IgG contra *Babesia Bovis*, *Babesia Bigémina* y *Anaplasma Marginale* en Bovinos (Municipios de Roboré y San José de Chiquitos del Departamento de Santa Cruz). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.A.GR.M. Pág. 5
- López, E; Rosales, L (2006) Diagnostico situacional de hemoparásitos en bovinos lecheros mayores de un año en el municipio de Matagalpa, Departamento de Matagalpa. Pág. 30
- Cordero del Campillo (2002) F.A Rojo Vásquez. Parasitología Veterinaria. Editorial McGrawill-Hill Interamericana. Pág. 283-291
- Manzano (2012) Garrapatas: Características Anatómicas, Epidemiológicas y Ciclo Vital. Detalles de la Influencia de las Garrapatas sobre la Producción Y Sanidad Animal. Parasitología Animal. Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca (IRNASA, CSIC). www.produccion-animal.com.ar

- Mairena, C; Aguilar, M (2015) Hemoparásitos en ganado lechero en las fincas Los Robles (San Rafael del Norte, Jinotega) y Vista Hermosa (San Pedro de Lóbago, Chontales), marzo – abril 2015. Pág. 17-18
- Miranda, M; Gonzales, J (2010) Evaluación Epidemiológica de la Tripanosomiasis Bovina en el Pantanal de San Matías (En el Municipio de San Matías, Provincia Angel Sandoval, Departamento de Santa Cruz). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.A.G.R.M. Pág. 10
- Pardo, C.E; Buitrago, M (2005) Parasitología Veterinaria I. Managua, Nicaragua. Pág. 62-63, 114-117
- Price, J.C; Reed, E.J (1973) Parasitología Práctica. Editorial Herrero Hermanos S.A. Pág. 84-85
- Quiroz, R.H (1984) Enfermedades de los Animales Domésticos. Editorial Limusa. Pág. 187-198, 781-782.
- Rodríguez, A.J (2007) Epidemiología de la Babesiosis. Zoonosis Emergente. Acta Científica Estudiantil 5(4):132-138
- Ruiz, G. (2017) La ganadería en Nicaragua va en ascenso. Edición LA PRENSA, Managua-Nicaragua.
- Soulsby, E.J.L (1987) Parasitología y Enfermedades Parasitarias en los Animales Domésticos. Séptima Edición. Editorial Interamericana. Pág. 719, 765-766
- Urquhart, G.M; Armour, J; Duncan, J.L; Duu, A.M; Jennings, F.W (2001) Parasitología Veterinaria. Editorial ACRIBIA S.A. Zaragoza, España. Pág. 276-280
- Zambrano, L.J; Díaz, S (2014) Guía para la correcta toma de sangre en Bovinos. A partir de la vena coccígea y la vena yugular externa. Universidad Nacional de Colombia. Comité de Bioética. Pág. 1-3

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Zona donde se realizó el estudio



Finca Santa María, comarca el Esquirín, Muy Muy-Matagalpa

Anexo 2. Fase de campo



Vacas sometidas a muestra



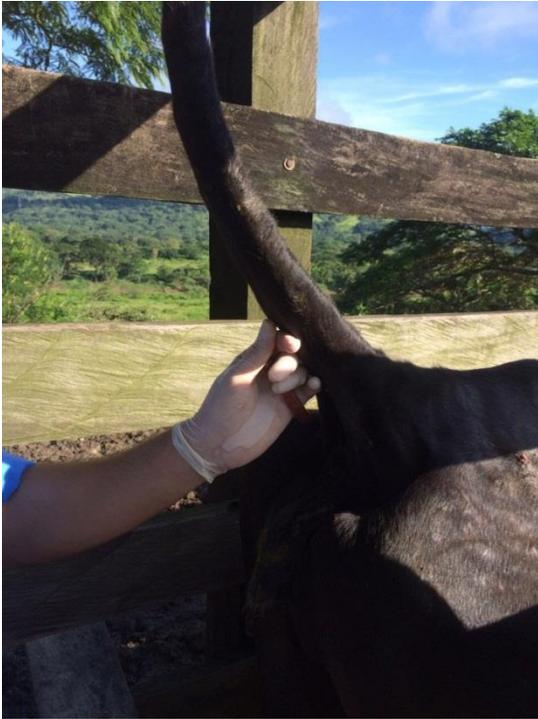
Alcohol al 70% y agujas nuevas estériles



Limpeza con alcohol y algodón



Extracción de sangre de la vena coccígea

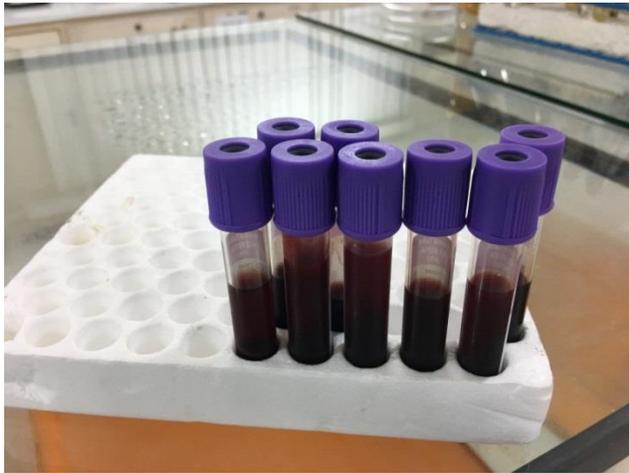


Extracción de muestra de sangre



Tubos con sangre y EDTA

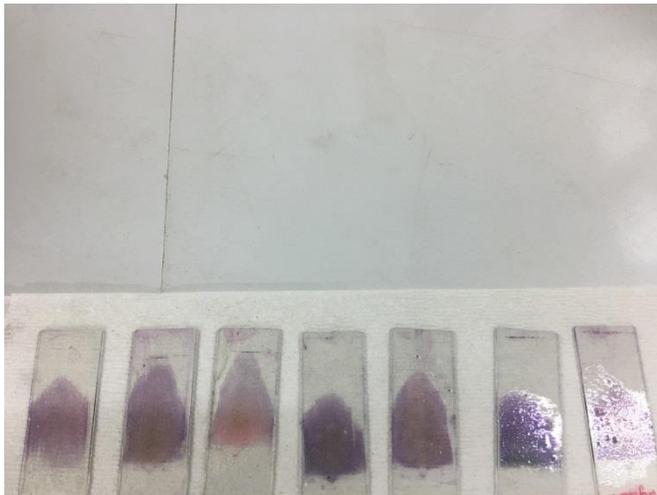
Anexo 3. Fase de laboratorio



Muestras de sangre



Realización de frotis sanguíneo



Frotis teñidos con la tinción de Diff Quick



Búsqueda de hemoparásitos al microscopio óptico
con objetivo de inmersión 100X