



“Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible”

# **UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA SEDE REGIONAL CAMOAPA**

**“RECINTO UNIVERSITARIO  
MYRIAM ARAGÓN FERNÁNDEZ”**

## **TRABAJO DE TESIS**

**Diagnóstico de la situación sanitaria y  
económica referente a hemoparásitos que  
afectan el hato bovino activamente productivo  
de la comarca el Alto, Municipio de Santo  
Tomás, Departamento de Chontales, febrero  
2020**

### **Autores**

Br. Holman José Gonzáles Siles

Br. Jeyson Ariel Catín López

### **Asesores**

MSc. Víctor Manuel Álvarez Téllez

M.V. Robell Raduam Masís Ríos

**Camoapa, Boaco, Nicaragua**

**Octubre, 2020**





“Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible”

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
SEDE REGIONAL CAMOAPA**

**“RECINTO UNIVERSITARIO  
MYRIAM ARAGÓN FERNÁNDEZ”**

**TRABAJO DE TESIS**

**Diagnóstico de la situación sanitaria y  
económica referente a hemoparásitos que  
afectan el hato bovino activamente productivo  
de la comarca el Alto, Municipio de Santo  
Tomás, Departamento de Chontales, febrero  
2020**

**Autores**

Br. Holman José Gonzáles Siles

Br. Jeyson Ariel Catín López

**Asesores**

MSc. Víctor Manuel Álvarez Téllez

M.V. Robell Raduam Masís Ríos

Presentado a la consideración del honorable comité evaluador  
como requisito para optar al título profesional de:

Médico Veterinario

**Camoapa, Boaco, Nicaragua**

**Octubre, 2020**

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable comité evaluador designado por el director de Sede Regional Camoapa M.Sc. Luis Guillermo Hernández Malueños como requisito parcial para optar al título profesional de:

### MÉDICO VETERINARIO

Miembros del Honorable Comité evaluador:

---

M.V. Willmord Jenitzio Jirón Aragón  
Presidente

---

M.V. José Adán Robles Jarquín  
Secretario

---

M.V. Nineth Alicia Mendoza Rocha  
Vocal

Camoapa, Boaco, Nicaragua

29 de octubre de 2020

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>DEDICATORIA</b>	i
<b>AGRADECIMIENTO</b>	iii
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b>	v
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	vi
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b>	vii
<b>RESUMEN</b>	viii
<b>ABSTRACT</b>	ix
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>II. OBJETIVOS</b>	3
2.1. Objetivo General	3
2.2. Objetivo Específicos	3
<b>III. MARCO TEÓRICO</b>	4
3.1. Antecedentes	4
3.2. Hemoparásitos	5
3.3. Situación de Hemoparásitos en Nicaragua	6
3.4. Artrópodos Transmisores	7
3.5. Impactos por Hemoparásitos en la sanidad animal	8
3.5.1. Anaplasmosis	8
3.5.2. Babesiosis	9
3.5.3. Tripanosomiasis	9
3.6. Pérdidas Económicas por Hemoparásitos en la Sanidad Animal	10
3.7. Epidemiología de Hemoparásitos	10
3.7.1. Anaplasmosis	10
3.7.2. Babesiosis	11
3.7.3. Estacionalidad de hemoparásitos	12
3.8. Prevalencia de hemoparásitos	13
<b>IV. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	14
4.1 Ubicación y fechas del estudio	14
4.1.1 Situación ambiental de la zona	15
4.2 Diseño de la investigación	16

---

4.2.1	Población y muestra	16
4.2.2	Criterios de selección	17
4.3	Datos evaluados	18
4.3.1	Estado de salud del hato	18
4.3.2	Prevalencia de hemoparásitos	19
4.3.3	Pérdidas económicas indirectas	20
4.4	Análisis de datos	20
<b>V.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>23</b>
5.1	Estado de salud del hato	23
5.1.1	Triada clínica	23
5.1.2	Condición corporal	24
5.1.3	Estado de las mucosas (oculares)	25
5.2	Prevalencia de hemoparásitos	28
5.2.1	Prevalencia por género y especie	29
5.2.2	Porcentaje de hemoparásitos por categoría	33
5.3	Pérdidas económicas indirectas	35
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>37</b>
<b>VII.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>38</b>
<b>VIII.</b>	<b>LITERATURA CITADA</b>	<b>39</b>
<b>IX.</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>44</b>

---

## **DEDICATORIA**

“Allí donde el arte de la medicina es cultivado, también se ama a la humanidad”, Hipócrates.

En principio a Dios por darme fortaleza, sabiduría, paciencia, salud y la capacidad para finalizar esta etapa de mi Vida.

A mis padres **Lida Siles** y **Holman González** por el apoyo incondicional que siempre he recibido de ellos, quienes tuvieron la paciencia para haberme formado con valores y enseñarme el valor de la vida.

A mi Hermana **Patricia Alexandra siles**, por los consejos y apoyo incondicional que me ha mostrado durante toda mi vida y fue incondicional para terminar esta etapa de estudios.

**Br. Holman José Gonzales Siles**

## DEDICATORIA

“La confianza en sí mismo es el primer secreto al éxito”, Ralph W. Emerson.

Dedico en primer lugar a Dios todo poderoso, por ser la luz y el guía que ilumina el camino de mi vida, por darme salud y mucha sabiduría para terminar esta etapa de preparación profesional y derramar en mí muchas bendiciones.

A mis padres **Maribel López Lumbí** y **Nelson Ariel Catín Mejía** por ser los seres más importantes en mi vida y haber cultivado en la mejor educación incentivando en mí el deseo de superarme como una buena persona y gran profesional.

A mi hermana **Nadia Arleth Catín** López por darme sus consejos y ánimos para poder sobrepasar cada obstáculo que se presentaba.

A mis sobrinitas **Paola de los Ángeles Urbina Catín** y **Marlieth Lismary Urbina Catín** que son parte de mi felicidad y motivo para darles un buen ejemplo.

**Br. Jeyson Ariel Catín López**



## AGRADECIMIENTO

Principalmente a Dios, por brindarnos vida y permitirnos llegar hasta el momento tan importante de nuestra formación profesional.

A mis padres, por el apoyo brindado en el trayecto de mi vida, demostrándome su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos y logros.

A mis tutores **Dr. Robell Raduam Masís Ríos** y **MSc. Víctor Manuel Álvarez Téllez** por toda la entrega y cooperación que mostraron en la realización de nuestro estudio, sin su apoyo este trabajo se hubiese sido posible.

A mi compañero de tesis **Jeyson Ariel Catín López** por la dedicación y empeño que mostro en nuestra tesis.

A todos los docentes de la **Universidad Nacional Agraria, Sede Camoapa**, por su aporte y su tiempo en todas las asignaturas que impartieron para mi preparación profesional.

**Br. Holman José Gonzales Siles**

## AGRADECIMIENTO

A Dios por cada una de las suplicas y peticiones que me ha cumplido. Por todo el amor que deposita en mí y por regalarme cada día salud y vida y por permitir tener a mis padres conmigo.

A mi familia en especial a mis padres, por darme su apoyo y que gracias a ellos he culminado un logro tan importante en mi vida.

A la **Fam. Martínez Rothsuh** en especial a mi padrino **Ediver Martínez** y mi gran amigo **Lic. Guillermo Martínez** por su apoyo incondicional y sus consejos llenos de sabiduría y ese cariño que me han dado en las buenas y en las malas.

A mis tutores **Dr. Robell Raduam Masís Ríos** y **Dr. Víctor Manuel Álvarez Téllez** por toda la colaboración que me brindaron durante toda la investigación. Sin su apoyo este trabajo investigativo no se hubiese dado a cabo.

A la **Dra. Orquídea Galeano Espinoza** por compartir sus conocimientos e instruirme en el mundo de la medicina veterinaria y por sus consejos de motivación para lograr ser un buen profesional.

Al equipo de docentes de la **Universidad Nacional Agraria Sede Camoapa**, en especial a los docentes que dieron su aporte y su tiempo en todas las asignaturas que impartieron para mi preparación profesional.

A mi compañero de tesis **Holman José Gonzales Siles** por la dedicación y empeño que dio en nuestra tesis que hoy es una realidad.

A mis compañeros de grupo de trabajo durante toda mi preparación universitaria en especial a **Holman José Gonzales Siles, Francisco Alfonso Martínez, Daniel Díaz** y **Arnulfo González** con los que compartí grandes momentos, buenas experiencias.

**Br. Jeyson Ariel Catín López**

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO</b>		<b>PÁGINA</b>
1	Promedios de triada clínica y desviación estándar	23
2	Prueba T no paramétrica para dos muestras independientes	24
3	Mediana de condición corporal en cada comunidad	25
4	Prueba de dos proporciones para el color de las mucosas en las dos comunidades	26
5	Prueba de dos proporciones para el color de las mucosas en las dos comunidades	33
6	Costos indirectos por atención veterinaria relacionadas a hemoparásitos	35

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA</b>		<b>PÁGINA</b>
1	Municipios del Departamento de Chontales.	14
2	Comarca El Alto, municipio de Santo Tomás, Chontales.	15
3	Proporción de las muestras según cada categoría animal.	17
4	Porcentajes mucosas pálidas en la comunidad Coopelar y el Alto en Santo Tomas Chontales 2020.	26
5	Porcentaje de mucosas pálidas y rosadas por categoría en Coopelar	27
6	Estado de las mucosas pálidas y rosadas para la comunidad de EL Alto	28
7	Prevalencia de <i>Babesia bigemina</i> , comunidades el Alto y Coopelar del municipio de Santo Tomás, febrero 2020.	29
8	Prevalencia de <i>Anaplasma marginale</i> , comunidades el Alto y Coopelar del municipio de Santo Tomás, febrero 2020.	30
9	Prevalencia de <i>Anaplasma centrale</i> , comunidades el Alto y Coopelar del municipio de Santo Tomás, febrero 2020.	32
10	Porcentaje de hemoparásitos por categorías en las comunidades Coopelar y El Alto.	34

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO</b>		<b>PÁGINA</b>
1	Consolidado de prevalencia de hemoparásitos.	44
2	Productos aplicados por los productores.	44
3	Información de la actividad pecuaria.	45
4	Costos de Alimentación.	45
5	Descripción de tipo de alimentación.	45
6	Tipos de pastos mejorados que poseen.	46
7	Ingresos.	46
8	Ingresos por venta de leche.	46
9	Costos de atención veterinaria.	46
10	Ficha Clínica.	47
11	Puntos de palpación escala de Van Niekerk y Louw	48
12	Características Generales de las Comunidades Santo Tomas	49
13	Resultados de Laboratorio Para Comunidad Coopelar	50
14	Resultados de Laboratorio Para Comunidad El Alto	51

## RESUMEN

Las enfermedades hemoparasitarias son una de las principales causas que limitan la producción ganadera del país. Uno de los mayores obstáculos es el difícil control de los ectoparásitos que actúan como vectores biológicos y mecánicos de estas enfermedades. El presente estudio se realizó en las comunidades Coopelar y El Alto del municipio de Santo Tomas Chontales con la finalidad de diagnosticar la situación sanitaria y económica referente a hemoparásitos que afectan el hato bovino activamente productivo durante el mes de febrero de 2020. Para este propósito se evaluó un total de 54 propiedades de las cuales se muestreó el 54%, equivalente a 26 propiedades seleccionadas aleatoriamente, de las 26% propiedades se muestreó el 10% de los animales. La muestra aleatoria simple de proporción fue calculada con el programa epidemiológico **Epitools epidemiological calculators**, considerando los siguientes parámetros:  $Z=1.96$ ,  $P=0,5$  y  $\text{error}=1\%$  (formula:  $n= (Z^2 \times P(1-P))/e^2$ ). Los resultados del estudio demostraron que la salud de los dos hatos está dentro de los parámetros fisiológicos, sin embargo, estadísticamente la frecuencia cardiaca presenta diferencias significativas ( $P<0.05$ ), estando aumentada en Coopelar. La mediana de la condición corporal no presenta diferencias estadísticas ( $P>0.05$ ) y están dentro de los parámetros fisiológicos. La prevalencia por *Babesia bigemina* fue más alta en la comunidad de Coopelar con 15% mientras que en el Alto fue de 5%. La prevalencia de *Anaplasma marginale* fue de un 15% para Coopelar y de 0% para El Alto. La prevalencia de *Anaplasma centrale* fue más alta en la comunidad de Coopelar con un 10% y un 5% para El Alto. La prevalencia por *Trypanosoma* fue 0% en las dos comunidades. No hay diferencias estadísticas por género de hemoparásitos entre las dos comunidades, sin embargo, cuando se analiza desde el total de agentes, hay diferencias estadísticas entre las dos comunidades ( $P<0.05$ ), siendo más afectada la comunidad de Coopelar. Las pérdidas económicas representan un total de C\$ 5,328.30 para Coopelar y C\$ 1,795.00 para El Alto. Se concluye que la comunidad con más prevalencia de hemoparásitos es Coopelar y quien más presenta pérdidas económicas.

**Palabras claves:** Sanidad, pérdidas, producción, hemoparásitos, *Babesia*, *Anaplasma*, *Trypanosoma*.

## ABSTRACT

Hemoparasitic diseases are one of the main causes that limit the country's livestock production. One of the biggest obstacles is the difficult control of ectoparasites that act as biological and mechanical vectors of these diseases. This study was carried out in the Coopelar and El Alto communities of the municipality of Santo Tomas Chontales in order to diagnose the health and economic situation regarding haemoparasites that affect the actively productive bovine herd during the month of February 2020. For this purpose, evaluated a total of 54 properties of which 54% were sampled, equivalent to 26 properties selected randomly, of the 26% properties 10% of the animals were sampled. The simple random sample of proportion was calculated with the epidemiological program EpiTools epidemiological calculators, considering the following parameters:  $Z = 1.96$ ,  $P = 0.5$  and error = 1% (formula:  $n = (Z^2 \times P (1-P)) / e^2$ ). The results of the study showed that the health of the two herds is within the physiological parameters, however, statistically the heart rate presents significant differences ( $P < 0.05$ ), being increased in Coopelar. The median of the body condition does not present statistical differences ( $P > 0.05$ ) and they are within the physiological parameters. The prevalence of *Babesia bigemina* was higher in the Coopelar community with 15%, while in Alto it was 5%. The prevalence of *Anaplasma marginale* was 15% for Coopelar and 0% for El Alto. The prevalence of *Anaplasma centrale* was higher in the Coopelar community with 10% and 5% for El Alto. Trypanosome prevalence was 0% in both communities. There are no statistical differences by gender of haemoparasites between the two communities, however, when analyzed from the total number of agents, there are statistical differences between the two communities ( $P < 0.05$ ), with the Coopelar community being more affected. The economic losses represent a total of C \$ 5,328.30 for Coopelar and C \$ 1,795.00 for El Alto. It is concluded that the community with the highest prevalence of hemoparasites is Coopelar and the one who presents the most economic losses.

**Key words:** Health, losses, production, hemoparasites, *Babesia*, *Anaplasma*, *Trypanosoma*.

## I. INTRODUCCIÓN

El Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal (2014) indica que “Nicaragua está en el centro del continente americano, por lo cual posee diferentes tipos de climas, sabana tropical, monzónico tropical y selva tropical; ofrece condiciones ambientales para la multiplicación de garrapatas (*Rhipicephalos Boophilus Microplus*) y moscas picadoras (*Hippoboscoidea*), los cuales son vectores importantes de hemoparásitos” (p.1).

En este contexto, Bravo (2012) afirma que “las afecciones causadas por agentes hemotrópicos están distribuidos en varios países que se dedican a la explotación ganadera, Entre aquellos encontramos a especies del género *Anaplasma* (*Anaplasma marginale*), y varios del género *Babesia* (*Babesia bigemina* y *B. bovis*), y *Trypanosoma* (*Trypanosoma vivax*)” (p.1).

Se conoce que en la ganadería se presentan muchas dificultades para prevenir enfermedades, según Yánez (2013) “Uno de los mayores obstáculos es el difícil control de los ectoparásitos que actúan como vectores biológicos y mecánicos, que con facilidad adquieren resistencia ante diversos productos químicos utilizados como garrapaticida” (p.1).

Las enfermedades transmitidas por garrapatas es una importante causa que limita la productividad del ganado, según García (2010) “los estudios epidemiológicos han demostrado que estos patógenos frecuentemente ocurren en el ganado bovino y su vector la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* es el vector de la *Babesia bovis*, *B. bigemina* y *Anaplasma marginale*” (p.1).

En Nicaragua el impacto económico causado por hemoparásitos posee dos componentes importantes según Benavides *et al.* (2013) “pérdidas directas incluyen morbilidad, mortalidad de animales y reducción en la producción de carne y leche; las pérdidas indirectas representan la aplicación de tratamientos, pago de honorarios y el establecimiento de medidas de control”. (p.1)

Por lo tanto, en este estudio se realizó un diagnóstico referente a la situación actual de afectación del ganado bovino activamente productivo por causa de enfermedades hemoparasitarias, además



de estimar las pérdidas económicas indirectas que sufren los hatos bovinos de la comarca el Alto en el Municipio de Santo Tomás, Chontales. De igual manera, este estudio servirá de línea base para futuras investigaciones en la Región.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo General**

- Diagnosticar la situación sanitaria y económica referente a hemoparásitos que afectan el hato bovino activamente productivo de la comarca El Alto, municipio de Santo Tomás, departamento de Chontales durante el mes de febrero de 2020.

### **2.2. Objetivo Específicos**

- Valorar el estado de salud del hato bovino activamente productivo de la comarca El Alto, municipio de Santo Tomás en el mes de febrero 2020.
- Determinar la prevalencia de hemoparásitos por género y especie encontrados en el hato bovino activamente productivo de la comarca El Alto, en el mes de febrero de 2020.
- Estimar las pérdidas económicas indirectas causadas por enfermedades hemoparasitarias en el hato bovino activamente productivo de la comarca El Alto, en el mes de febrero 2020.

### III. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. Antecedentes

Trabajos realizados por Escalona y Ramírez (2003) indican que:

En La Cañada de Urdaneta, estado Zulia, Venezuela, a través del diagnóstico por medio de la técnica de Inmunofluorescencia Indirecta (IFI) y la observación de frotis de capa blanca, revelan una prevalencia de 95,4% (166 animales positivos) para *Anaplasma marginale*; mientras que mediante la observación de frotis de capa blanca fue de 56,9% (99 animales positivos). No se encontraron diferencias significativas con relación a la presencia de *Anaplasma marginale* y el sexo o la edad de los animales. Todas las fincas incluidas en la investigación mostraron prevalencias de *Anaplasma marginale* iguales o mayores a 75%, indicando que la zona estudiada presenta una condición de estabilidad enzoótica para este hemoparásito. (p.193).

Desde el punto de vista del diagnóstico parasitológico de hemoparásitos en bovinos (Pérez y González, 2013, p.36) determinan que:

Se implica retos y procesos que incluyen la adecuada recolección de muestras en el campo, para su posterior envío al laboratorio (donde se realizan diversos procesos) y la correcta interpretación diagnóstica para así lograr una apropiada intervención en el campo. El cuadro clínico típico de estas enfermedades solo ocurre en animales que tienen el primer contacto con el organismo; mientras que en regiones endémicas los animales generalmente desarrollan inmunidad co-infecciosa y se mantienen como portadores sanos.

Investigaciones realizadas por Aguilar y Mairena (2015) con el objetivo de:

Determinar la prevalencia de hemoparásitos en bovinos y su efecto sobre la productividad de los animales en los departamentos de Jinotega y san Pedro de Lóvago Chontales, Identificaron la presencia de hemoparásitos por medio de un

estudio descriptivo en vacas de ordeño, realizando tres muestreos, obteniendo en el primer muestreo los siguientes resultados en san Pedro de Lovago finca vista hermosa 50% *A. Marginale* y el 16.6% *A. Centrale* siendo nula la presencia de *Babesia* y en Jinotega finca los robles se identificó un 100% de *A. Marginale* y *A. Centrale*, mientras que en el segundo y tercer muestreo se obtuvo en finca los robles el 100% de *A. Marginale* y 50% positivas a *Babesia* mientras que en vista hermosa se obtuvo el 83.33% *A. Marginale* y el 33.33% *A. Centrale*, siendo nula la presencia de *Babesia*. (p.1).

De la misma forma, Sotelo y Salazar (2008), determinaron:

La prevalencia de Anaplasma en bovinos, en diez explotaciones en los municipios de León, El Sauce y Malpaisillo. Para cumplir con el objetivo se muestrearon 146 vacas mestizas procedentes de las comunidades de ambos municipios, de fincas con prácticas similares como: plan de vacunación Anual, montas dirigidas, registros individuales de producción, reproducción y ectoparásitos, atención de Médicos Veterinarios y suplementación a base de concentrados y sales minerales, Obteniendo los siguientes resultados positivos para Anaplasmosis en el Sauce 63%, Malpaisillo 40% y León 30%. (p.6).

### **3.2. Hemoparásitos**

Son organismos que viven en la sangre y son transmitidos por vectores Artrópodos (moscas y garrapatas) Rodríguez, *et al.* (2000) sostienen que:

son organismos que pueden ser transmitidos a los animales domésticos por vectores mecánicos y biológicos. Su presencia en los animales domésticos produce cuadros hemáticos que afectan la salud animal. Entre estas enfermedades figuran, Anaplasmosis, Babesiosis y Tripanosomiasis, las cuales tienen amplia distribución mundial, causando grandes pérdidas económicas y sanitarias en la ganadería bovina en zonas endémicas (p.12).

Los hemoparásitos producen pérdidas económicas grandes Según Rubio, (2015), afirma que alguna de ellas “no solo son la mortalidad sino también los vacunos afectados con abortos, pérdidas en la producción de carne, leche y el propio manejo. Este impacto es difícil de cuantificar, pero existen varios modelos desarrollados al respecto. En Australia se identificó un costo de US\$ 23.3 millones por año debido a Hemoparásitos. Argentina con respecto a la garrapata y a hemoparásitos estimó una pérdida de US\$ 100 millones anuales” (p. 9).

### **3.3. Situación de Hemoparásitos en Nicaragua**

Rimbaud et al, (2017), afirma que:

Los Hemoparásitos ocupan sin duda un lugar preponderante en la salud animal en Nicaragua, la prevalencia en todas las especies es alta y causa frecuentemente picos de mortandad, Se muestrearon 100 vacas, en la localidad de Pancasán, Matagalpa, Nicaragua, extrayendo de cada una, muestras de sangre central (vena yugular) y periférica (vena auricular). Con el estudio de sangre central solo se diagnosticaron un 76.38% de los casos positivos, lo que indica un error de 23.62%. Con el estudio de sangre periférica solo se diagnosticaron un 79.16% de los casos positivos, lo que indica un error de 20.83%. (p.95).

Donaire y Hurtado (2013) realizaron investigaciones:

Muestrearon el 10 % de la población total por medio de la venopunción de la yugular y realizando 2 frotis sanguíneos siguiendo las técnicas de fijación establecidas por (Gustav Giemsa) encontrando *Babesia*, *Anaplasmosis*, *Trypanosoma* y cuantificando las pérdidas económicas anuales ocasionadas por la presencia de hemoparásitos en Las Alturas fué de C\$ 139,243.50 en un lote de 150 animales; en Cañas Gordas fue de C\$ 234,837.00, basándose en las pérdidas en leche, carne y productos veterinarios. (p. 1).

Aguilar y Mairena (2015) indican que:

Realizaron un estudio en 12 vacas de ordeño sin aplicar ningún tipo de medicamentos en periodo de 63 días. Efectuando 3 muestreos con intervalos de 21 días, la prevalencia en el primer muestreo fue de 100% de muestras positivas para *Anaplasma Margínale* y Céntrale. En el segundo y tercer muestreo se obtuvo el 100% positivos de *Anaplasma marginale* y *centrale* y el 50% positivas a *Babesia*. Las pérdidas económicas en el periodo de estudio de (63 días) fueron de C\$ 3,251 en Leche y C\$ 1,092 en Carne. (p. 1).

### **3.4. Artrópodos Transmisores**

Fernández (1999) denota que:

Los artrópodos son capaces de incidir sobre la salud humana de forma muy variable, pero en absoluto insignificante, y pueden desde causar sensaciones placenteras (por su aspecto estético especialmente) a producir molestias e incluso transmitir enfermedades, más o menos graves, algunas de muy alta mortalidad. No se puede olvidar que muchas de las pandemias que han diezmando la población humana, en el pasado, están íntimamente ligadas a ellos y que en la actualidad algunos siguen transmitiendo muchas de las más importantes enfermedades de alta morbilidad y mortalidad. (p.17).

Núñez (1992), especifica que:

Las garrapatas son artrópodos conocidas como garrapatas duras, de cuerpo generalmente ovalado. Aplastado y con una capa o placa dura quitinizada (escutum o escudo) que cubre la parte anterior de la región dorsal de la hembra y casi toda la superficie dorsal del macho lo cual afirma. (p.5).

“Tienen un cuerpo no segmentado con cabeza o capitulum, tórax y abdomen unidos, boca especializada colocada en la parte anterior del cuerpo conformado por el hipostoma o probóscide armados con dientes en hileras, palpes y quelíceros”. (Drugueri, 2004, p.5)

Balladares (1983) argumenta que:

Se reproducen sexualmente donde el aparato genital del macho está formado por testículos, vesículas seminales y vasos deferentes. El aparato genital de la hembra conformado por un solo ovario, oviducto y orificio genital, además existe un aparato especial, el órgano de gene que a través de glándulas cefálica produce secreción de naturaleza cérea. (p. 5)

### **3.5. Impactos por Hemoparásitos en la sanidad animal**

#### **3.5.1. Anaplasmosis**

Toro (1990) señalan que:

En Venezuela, la Anaplasmosis es una enfermedad hemoparasítica bovina, causada por una bacteria del genero de la Rickettsia intramolecular *Anaplasma marginale*, que ocasiona anualmente cuantiosas pérdidas económicas con una seroprevalencia por IFI de 69,9% de *A. marginale* y de *Paranaplasma caudata* de 41,6% en fincas bovinas del Estado Guárico. (p.1)

Se registra una seroprevalencia general del *A. marginale* de 49,54% en un total de 1,456 muestras serológicas de bovinos del municipio de Maturín (51,30%) y de 294 del municipio de Zamora (40,82%). Surgiendo una mayor susceptibilidad de los animales adultos para contraer una infección. (Alfaro *et, al*, 1994, p.3).

Zaugg (1985) asegura que los:

Estudios realizados en Ecuador determinaron que en becerro mantenidos en estabulación (nacidos de madres positivas por *A. marginales* inferiores al 1% y

que no habían sido sometidos recientemente a tratamientos eficaces contra la *rickettsia*), se observó una prevalencia de 100% de *A. margínale*. En cambio, en vacas afectadas por anaplasmosis aguda antes del día 190 de la gestación puede transmitir *A. margínale* en el útero. (p. 5)

### **3.5.2. Babesiosis**

“En cuanto al impacto en la salud animal en la industria ganadera, se toma en cuenta que esta enfermedad es uno de los limitantes más importantes para la ganadería en las áreas tropicales y subtropicales”. (Ristic, 1971, p. 38)

(olimpo. J, 2008, p.38), “asegura que tres cuartas partes de la población ganadera del planeta están sujeta a infestaciones por garrapatas”.

Todorovic *et, al*, (2009) han señalado que:

Un programa de erradicación de garrapatas es algo casi imposible de implementar; por lo tanto, sugieren que la vacunación y la quimioprofilaxis son las únicas herramientas para reducir el impacto negativo de la *Babesia* en la industria ganadera en Sur América. (p. 40)

### **3.5.3. Tripanosomiasis**

Ziemann (1995), indica que “el *Trypanosoma cruzi* es el agente causal de una de las más importantes formas de tripanosomiasis en animales ungulados, silvestres y domésticos”. (p. 5)

Tamasaukas *et, al*, (2009) informan que:

Los datos más actualizados sobre la valoración de anticuerpos para el *Trypanosoma vivax* por el método IFI en bovinos (Técnica Serológica De Inmunofluorescencia Indirecta) arrojaron los siguientes resultados: Prevalencia de 56.9% en época lluviosa y 45.7% en época seca en fincas ubicadas en el municipio de Ortiz y Roscio del estado de Guárico Venezuela. (p.5).



### 3.6. Pérdidas Económicas por Hemoparásitos en la Sanidad Animal

González *et. al*, (2014), indican que:

*Anaplasma marginale* es una bacteria del genero *Rickettsia* que parasita los eritrocitos maduros del ganado bovino, provocando grandes pérdidas económicas en las regiones tropicales y subtropicales. La enfermedad se caracteriza por marcada anemia hemolítica, disminución del peso, aborto y en ocasiones la muerte. Los animales que logran recuperarse de la fase aguda de la enfermedad permanecen persistentemente infectados y se convierten en reservorio para la transmisión de la misma a los animales sanos, por lo que se hace necesario poder contar con técnicas de diagnóstico más sensibles para ser utilizadas en el movimiento internacional de ganado hacia zonas libres de la enfermedad, que permitan la detección de animales portadores, así como para conocer la prevalencia de la enfermedad en las regiones tropicales y subtropicales. (p.1)

Kocan *et. al* (2010, p.74) hacen constar que:

Los efectos de las garrapatas en la salud humana y animal son múltiples. Las garrapatas son los únicos vectores biológicos de protozoarios del género *Babesia spp*, y en Colombia *R. B. microplus* es el único vector identificado, tanto de *Babesia bovis* como de *B. bigemina*. Para el caso de las bacterias (rickettsias) del género *Anaplasma*, las garrapatas cumplen un papel definitivo en la epidemiología de la enfermedad.

### 3.7. Epidemiología de Hemoparásitos

#### 3.7.1. Anaplasmosis

“Concretamente la anaplasmosis bovina puede estar causada por varias especies de *Anaplasma*, como son: *A. phagocytophilum*, *A. marginale*, *A. centrale*. En estudios epidemiológicos en ganado bovino se han detectado en el vacuno *A. platys*. Y una especie altamente relacionada, que parece parasitar a los neutrófilos”. (Liu, *et. al*, 2011, p.17)

Aubry y Geale (2011, p. 40) concretan que:

La epidemiología de la Anaplasmosis bovina es compleja y no está bien definida. Se incluyen a los rumiantes salvajes en aquellas zonas donde comparten pastos con los rumiantes domésticos. De hecho, se han descrito infecciones en ganado bovino y en varias especies de vida silvestre, aumentando la preocupación por la transmisión de agentes infecciosos entre la vida silvestre y la ganadería doméstica, especialmente en áreas donde comparten tierras de pastoreo.

### **3.7.2. Babesiosis**

Lahan (2015) considera que:

Muchos factores epidemiológicos están involucrados para causar Babesiosis en huéspedes vertebrados y el estudio sobre la Babesiosis es de naturaleza compleja que involucra la composición genética y la resistencia de los huéspedes, las condiciones climáticas, las infecciones por garrapatas y la tasa de infección en los huéspedes. El monitoreo de la infección con el uso de técnicas modernas es muy necesario para controlar la infección. Los parásitos *Babesia* tienen una amplia gama de hospedadores y se ha realizado muy poco trabajo en la India con respecto a la relación filogenética de *Babesia* spp. Aislado de diferentes anfitriones. Se necesita más trabajo de investigación a este respecto para conocer la evolución de *Babesia* spp. De un área particular ya que tiene gran importancia estudiar las enfermedades transfronterizas de los animales. (p. 33)

Bock y col (2004) argumentan que:

La Babesiosis bovina es una de las enfermedades más importantes en el ganado en casi todos los países en regiones climáticas y subtropicales, principalmente la causada por *B. bovis* y *B. bigemina*. Se estima que más de 1.200 millones de bovinos en el mundo están expuestos a alguna de las cuatro especies principales de *Babesia* que han sido generalmente reconocidas en occidente, *B. bovis*, *B. bigemina*, *B. divergens*, *B. major*. (p. 66)

### 3.7.3. Estacionalidad de hemoparásitos

“El invierno influye negativamente en la tasa de inoculación dado que las bajas temperaturas limitan la infección de *Babesia* en la garrapata mermando la infestación a un 80% según estudios realizados en Argentina” Solari (2006. párr. 5)

“En el mismo país de argentina otros estudios hacen referencia a que la distribución estacional coinciden claramente con el perfil de evolución de la garrapata, apareciendo la Babesiosis entre marzo-mayo, en cambio la anaplasmosis está más dispersa en el tiempo pudiendo ocurrir en pleno invierno”. Solari (2006, párr. 8)

Yáñez (2013) revelan que:

Las afecciones causadas por agentes hemotrópicos parasitarios están distribuidos en varios países que se dedican a la explotación ganadera, en especial en rebaños bovino los cuales se encuentran las especies del género *Anaplasma* (*Anaplasma marginale*), y varios del género *Babesia* (*Babesia bigemina* y *B. bovis*), y *Trypanosoma* (*Trypanosoma vivax*), con una frecuencia endémica y con variaciones estacionales, estas serían estacionaria o cíclicas. (p. 1)

“Argumentan que la Anaplasmosis se presenta entre 28 a 45 días e inclusive después de varios meses posterior a la fecha de introducción de los bovinos a potreros infestados con garrapatas o donde haya insectos hematófagos”. Orguil, (2017, p. 2)

Orguil, (2017, p.2) añaden que la *Anaplasma margínale*:

Es precisamente la más patógena de todas y se distribuye en las áreas tropicales abarcando más de la mitad del territorio nacional. La distribución geográfica de este microorganismo es amplia debido a la gran cantidad de vectores que la transmiten; prácticamente todos los artrópodos hematófagos como mosquitos, moscas y principalmente garrapatas de varios géneros, como *Boophilus*, *Amblyomma* y *Dermacentor*.

### 3.8. Prevalencia de hemoparásitos

Quiroz (2006) Asegura que:

La prevalencia de *Babesia* está relacionada con la existencia de garrapatas, formando un complejo que comprende al vector que es la garrapata y al Hemoparásitos. Prevalencia de infecciones mixtas en Las Fincas Las Alturas y Caña Gordas: Las infecciones mixtas de *Anaplasma* y *Babesia* para la finca Las Alturas fue del 73.33% y un 20% en la finca Cañas Gordas, las infecciones de *Babesia* y *Trypanosoma* representaron un 6.66% y las infecciones de *Anaplasma*, *Babesia* y *Trypanosoma* el 20% presentándose estas últimas únicamente en la finca Cañas Gordas. (p. 9)

Quiroz, (2006) Afirma que, en otro estudio comparativo en la misma localidad:

Se indicaron animales positivos únicamente a un hemoparásito, obteniendo mayor prevalencia de *Anaplasma* en la finca Cañas Gordas con un 43% y para la finca Las Alturas de un 20%. En el caso de *Babesia* se presentó solamente en Cañas Gordas con un 9% la *Babesia* no se presentó sola en la finca Las Alturas sino únicamente en infecciones mixtas con *Anaplasma*. (p.10).

La prevalencia obtenida en la Finca Cañas Gordas de *Trypanosoma* fue más baja con respecto a los otros hemoparásitos, esto en relación con el tropismo que presenta estos parásitos en el cuerpo de su hospedero intermediario vector; concordando con Aguilar (1996), quien indica que los “*Tabanus* adquieren el hemoparásito inmediatamente después de alimentarse con sangre de un animal infectado, donde el *Trypanosoma* infectante permanece en las partes bucales del vector durante un periodo corto” (p.10).

## IV. MATERIALES Y MÉTODOS

### 4.1 Ubicación y fechas del estudio

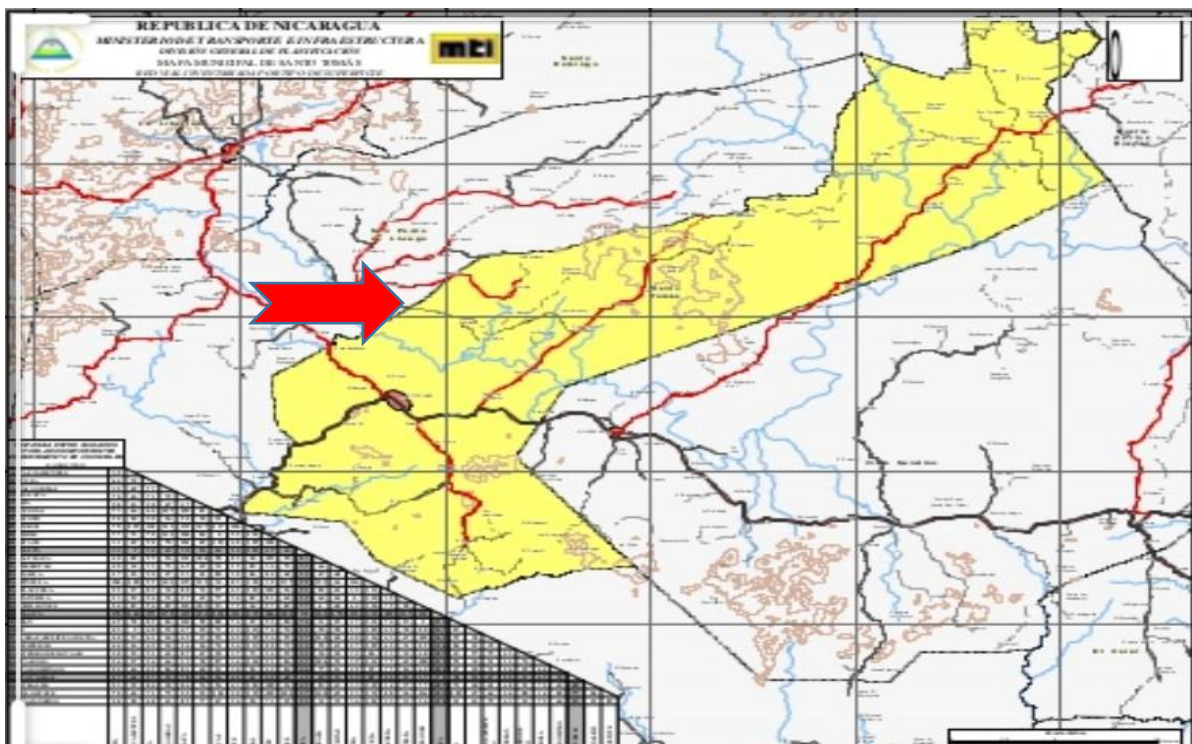
Santo Tomás es un municipio del departamento de Chontales:

Limita al Norte y al Oeste con el municipio de San Pedro de Lóvago, al Este con el municipio de Villa Sandino y al Sur con el municipio de Acoyapa y el departamento de Río San Juan. Se localiza a 180 kilómetros de la Capital Managua y a 40 kilómetros de Juigalpa cabecera departamental de Chontales. El estudio se realizará en los meses de enero a marzo del 2020. Fuente: (Página web de Santo Tomas, 2012).



**Figura 1.** Municipios del Departamento de Chontales. Fuente (Página web de Santo Tomas, 2012).

Este estudio se realizó en la comarca El Alto, que pertenece al Municipio de Santo Tomás Chontales, esta comarca comprende las comunidades de Coopelar y El Alto, cuenta con 54 propiedades y con una extensión en Hectáreas de 4,056,336.2. Está ubicada al oeste del municipio de Santo Tomás (Alcaldía de Santo Tomás, 2019). Véase Anexo 12.



**Figura 2.** Comarca El Alto, municipio de Santo Tomás, Chontales. Fuente: Ministerio de Transporte e infraestructura (MTI, 2011, p.5).

#### **4.1.1 Situación ambiental de la zona**

El municipio se encuentra enmarcado en un clima de sabana tropical:

El municipio tiene una temperatura media que oscila entre los 25 y 27°C., y con humedad relativa entre 71 y 80%, la precipitación anual oscila entre los 1,600 a 2,000 mm, el viento predominante es del noreste, a una velocidad de 2.2 a 3.6 m/seg. El territorio municipal presenta un clima variado, húmedo en invierno y fresco y seco en los meses de noviembre, diciembre y enero, este tipo de clima por lo general propicia la reproducción de garrapatas y tábanos lo cual genera problemas de hemoparásitos. (IV Censo Nacional Agropecuario CENAGRO, 2011, p.84).

## 4.2 Diseño de la investigación

La presente investigación tiene un enfoque descriptivo, no experimental, la cual consistió en el diagnóstico de la situación actual referente a hemoparásitos en la comarca El Alto, en el municipio de Santo Tomás durante el mes de febrero de 2020. Además, se determinó cuál es el hemoparásito que afecta más en la zona, esto se realizó mediante la correcta técnica de venopunción periférica, en donde se tomaron muestras de sangre, las cuales se enviaron al laboratorio del Instituto de Protección y Sanidad Animal (IPSA-Juigalpa) para su debido diagnóstico.

Al momento de que se realizó la investigación se hizo uso de una hoja clínica, así mismo se aplicó un formulario a los propietarios, previamente validado, que permitió cuantificar las pérdidas económicas en el hato activamente productivo relacionado a la presencia de hemoparásitos.

### 4.2.1 Población y muestra

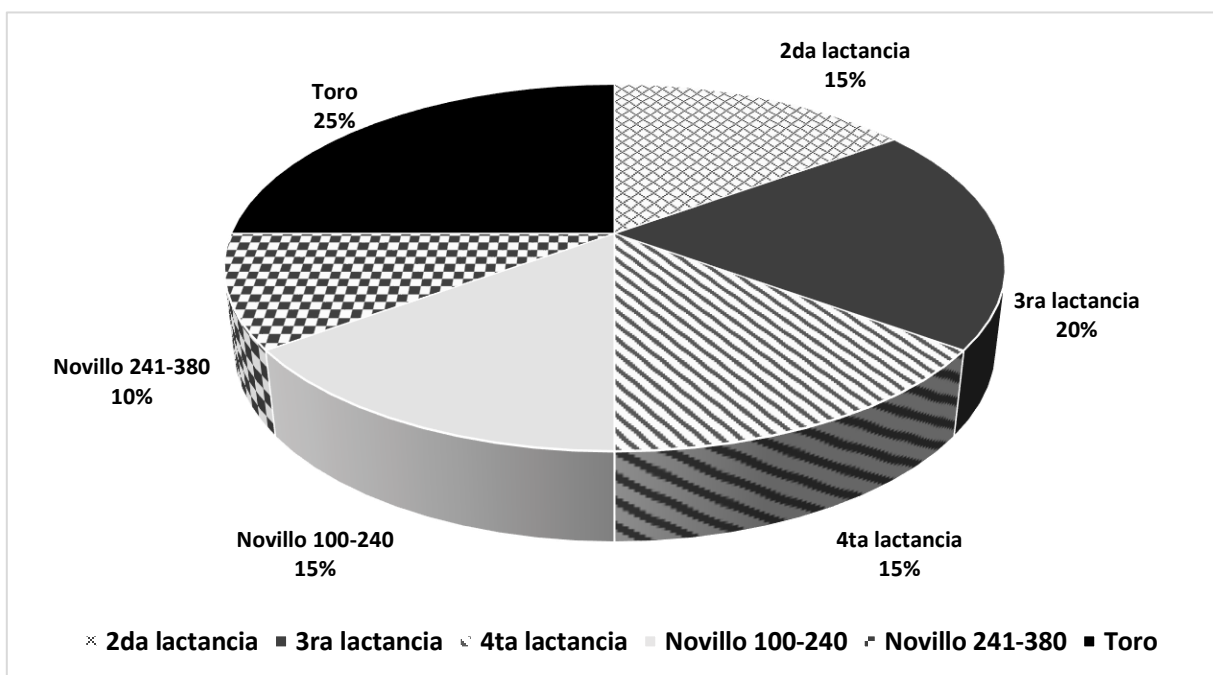
La comarca El Alto cuenta con dos comunidades, El Alto y Coopelar con un total de 54 propiedades, de las cuales se muestrearon el 48.14% de las propiedades (fincas) de forma aleatoria. El número de muestras calculado fue de 26 propiedades, tomando el 10% de la población bovina existente en cada propiedad. El censo ganadero que se realizó en la Comunidad (ejecutado por los investigadores) determinó que en estas 26 fincas que se muestrearon hay un total de 396 cabezas de ganado, por lo tanto, la muestra que se evaluó fue de 40 bovinos activamente productivos distribuidos de forma homogénea en las dos comunidades.

La muestra aleatoria simple de proporción fue calculada con el programa epidemiológico **Epitools epidemiological calculators**, considerando los siguientes parámetros:  $Z=1.96$  (valor de la prueba),  $P=0,5$  (proporción muestral) y  $\text{error}=1\%$  (formula:  $n= (Z^2 \times P(1-P))/e^2$ )).

En la figura 3, se muestran las proporciones de la muestra según la categoría de los animales en estudio, en las dos comunidades se seleccionó la misma cantidad de animales para

homogenizar la muestra y así el estudio tiene un fundamento de comparación entre ambas comunidades.

Se muestrearon 6 vacas en 2.º lactancia equivalentes a un 15%, 8 vacas en 3.º lactancia equivalentes al 20%, 6 vacas en 4.º lactancia equivalentes a un 15%, 6 Novillos entre 100-240 kg que equivalen al 15%, 4 Novillos entre 241-380 kg equivalentes al 10% y 10 toros equivalentes al 25%. Cabe señalar que de cada comunidad se tomaron 20 muestras de las categorías antes descritas para un total de 40 animales muestreados.



**Figura 3.** Proporción de las muestras según cada categoría animal.

#### 4.2.2 Criterios de selección

Se seleccionaron solamente animales activamente productivos. Un hato activamente productivo incluye “animales disponibles donde se refleja la productividad ya sea en la producción de leche, producción de carne y cantidad de partos que estos generan”. (García, 2017, p. 5)



### **4.3 Datos evaluados**

La presente investigación determinó las siguientes variables y sub variables:

#### **4.3.1 Estado de salud del hato**

Esta se midió a través de las siguientes sub variables:

##### ***Triada clínica***

De la triada clínica se evaluó:

##### **➤ Frecuencia Respiratoria**

Se estimó contando los movimientos respiratorios por expansión torácico-abdominal durante el tiempo de 1 minuto. Se procedió colocándose detrás del animal observando los movimientos del abdomen y torácicos con el objetivo de obtener de este la cantidad y características de los movimientos respiratorios. Este método se realizó de acuerdo al método expresado por Ávila (2008, p.15)

##### **➤ Frecuencia cardiaca**

Se ausculto por medio de un estetoscopio con un tiempo de 1 minuto. Delimitando la zona cardiaca con un perímetro de 90 grados a la altura del codo del lado izquierdo que abarca entre el tercero al sexto espacio intercostal, con la intención de medir las palpaciones que emite el corazón. Según método utilizado por Posadas (2005, citado por Ávila 2008, p.4).

##### **➤ Temperatura**

Se midió a través, de la utilización del termómetro de mercurio veterinario asegurándose que el mercurio estuviera en la parte distal lo más cerca del bulbo y se procedió a medir la temperatura corporal introduciendo el termómetro por la vía anal girando 15° hacia la izquierda asegurándose que el bulbo haga contacto con la mucosa del recto y no causar heridas en los animales muestreados con un tiempo de 1 minuto por cada bovino con el objetivo de obtener la temperatura lo más certera posible. Se realizó este método según lo establecido por Battaglia (1989, citado por Rimbaud 2004, p.3).

### ***Condición corporal***

Para esta sub variable se aplicó la escala de Van Niekerk y Louw (1982), esta se mide del 1 al 5 por cada animal, calculando el promedio de 4 puntos de palpación. (Anexo 11)

### ***Estado de las Mucosas***

Se evaluó mediante la observación visual y la palpación interdigital valorando el color que estas presentaban, procediendo a observar primeramente las conjuntivas, luego la cavidad oral y nasal, con el objetivo de diagnosticar los problemas circulatorios. Aplicando este método según Robles y Cano (2006, p.22).

### **4.3.2 Prevalencia de hemoparásitos**

“La prevalencia se define como el número de casos existentes de una enfermedad u otro evento de salud dividido por el número de individuos de una población en un período específico”. (Bernal, 2017, p. 3).

Rodríguez (2017), describe que:

La técnica del Frotis Sanguíneo la cual consiste En sacar una pequeña cantidad de sangre utilizando una pipeta, procedente del tubo con la muestra, Colocamos una gota, de pequeña cantidad de sangre, en un extremo del portaobjeto, Se coloca encima el portaobjetos con un ángulo de 30-45°. Lo deslizamos hasta que el extremo que contacta con la porta tome contacto a su vez con la gota de sangre, movemos ligeramente, de un lado a otro, el portaobjetos para que la gota de sangre se extienda bien en su extremo, arrastramos el extremo del portaobjetos por la superficie del portaobjetos horizontal para extender la sangre en una fina capa que conformará el frotis sanguíneo. Debemos levantarlo antes de llegar al final del extremo del portaobjetos que se haya en posición horizontal. (p. 34)

### ***Prevalencia de hemoparásitos por género y especie***

Para determinar la prevalencia por género y especie se utilizó la siguiente fórmula:

$$Prevalencia = \frac{Cantidad\ de\ animales\ infectados\ por\ género\ y\ especie.}{Cantidad\ de\ bovinos\ revisados} \times 100$$

### ***Porcentaje de hemoparásitos por categoría***

Para calcular la prevalencia de hemoparásitos por categoría, se identificaron en el laboratorio la presencia de *Babesia spp.* y *Anaplasma spp.* y se aplicaron las siguientes fórmulas:

$$Prevalencia = \frac{Número\ de\ animales\ infectados\ con\ Babesia\ spp.}{Total\ de\ animales\ muestreados} \times 100$$

$$Prevalencia = \frac{Número\ de\ animales\ infectados\ con\ Anaplasma\ spp.}{Total\ de\ animales\ muestreados} \times 100$$

### **4.3.3 Pérdidas económicas indirectas**

Las pérdidas indirectas representadas por la aplicación de tratamientos, pago de honorarios al profesional (Médico Veterinario) y el establecimiento de medidas de control, aunque uno de los principales problemas es el bajo precio que reciben por la carne y leche que producen, siendo este el motivo por el cual no tiene incentivo para invertir en medidas de control adecuadas según Benavides *et, al* (2013, p.1)

### **4.4 Análisis de datos**

Para el análisis de datos se evaluaron los resultados obtenidos mediante estadística descriptiva e inferencial, a través de hoja de cálculo EXCEL y el programa estadístico RStudio. Los análisis descriptivos a través de promedios, mediana y porcentajes. El análisis inferencial se realizó a través de pruebas de normalidad (Shapiro-Wilk) y prueba T para muestras independientes

paramétricas y no paramétricas (Test de wilconxon-Whitney). Los resultados se expresan en gráficos de barras y pastel para su mejor comprensión. El banco de datos referente a la encuesta se construyó a través de epidata Software.

Los modelos aditivos lineales que explicaron el comportamiento de las variables son los siguientes:

Prueba de dos proporciones

La hipótesis nula es una prueba de dos muestras es:

Las hipótesis alternativas posibles son  $H_0: P_1 = P_2$

$$H_1: P_1 \neq P_2 \quad H_1: P_1 > P_2 \quad H_1: P_1 < P_2$$

La estimación combinada de p se puede calcular de la siguiente manera:

$$P = \frac{X_1 + X_2}{n_1 + n_2}$$

Donde:

P = proporción muestral

$X_1$  = números de aciertos en la muestra 1.

$X_2$  = números de aciertos en la muestra 2

$n_1$  = número de observaciones de la muestra 1.

$n_2$  = número de observaciones de la muestra 2.

Este valor de p se utiliza el valor estadístico de prueba

$$Z_{prueba} = \frac{\frac{X_1}{n_1} - \frac{X_2}{n_2}}{\sqrt{P(1-P)} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

Prueba T paramétrica para muestras independientes

En donde:

Z es el valor del estadístico

$x_1$  y  $x_2$  es la media muestral

$n_1$  y  $n_2$  son dos muestras aleatorias independiste del tamaño

$\mu_1$  y  $\mu_2$  son las medias y

$\sigma_1$  y  $\sigma_2$  es la varianza

$$Z = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\sigma_1^2/n_1 + \sigma_2^2/n_2}}$$

Prueba T no paramétricas (Wilcoxon) para muestras independientes

En donde  $Z_T$  es el valor Z de la T de Wilcoxon

W es el valor estadístico de Wilcoxon

$X_T$  promedio de la T de Wilcoxon

$S_T$  la desviación estándar de la T de Wilcoxon

$$Z_T = \frac{W - \bar{x}_T}{S_T}$$

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1 Estado de salud del hato

Según Zambrano (2009), la salud del hato:

Se puede definir como una filosofía moderna dentro de la práctica de la medicina veterinaria. Estos programas o métodos que se toman dentro de lo que es salud de hato representan un esfuerzo importante para ejecutar planes adecuados para la implementación de programas de monitoreo, control y prevención de enfermedades en lo que encierra vínculos con el médico veterinario, personal de administración, trabajadores y productor. En si un programa de salud de hato significa el establecimiento de un compromiso de trabajo entre un asesor y un productor con fines de mantener una producción sana (p. 148)

#### 5.1.1 Triada clínica

En el cuadro 1, se presentan los promedios de triada clínica de los animales de cada hato. Este dato se obtuvo mediante la media de cada hato productivo en relación a la cantidad de animales muestreados, además de la desviación estándar de cada parámetro. Se puede observar que los parámetros fisiológicos están dentro de los valores normales en las dos comunidades.

**Cuadro 1.** Promedios de triada clínica y desviación estándar

Comunidad	FR	FC	T°
COOPELAR	28.5±3.25	78.75±7.83	38.09±0.35
EL ALTO	28.25±4.00	71.15±9.53	38.19±0.40

*Fuente: Elaboración propia*

#### *Frecuencia Respiratoria*

Según Guaqueta (2019) la frecuencia respiratoria en bovino oscila entre 10 a 30 rpm. En el presente estudio los valores de la frecuencia respiratoria están dentro del rango 28.5±3.25

(Coopelar) y  $28.25 \pm 4.00$  (El Alto). Estos resultados se asimilan a los encontrados por Meza y Flores (2018) con un promedio de  $28.58 \pm 9.14$  en ganado lechero evaluado en la comunidad Panamérica de Camoapa. La frecuencia respiratoria no presenta diferencia significativa entre las dos comunidades estudiadas ( $P > 0.05$ )

### ***Frecuencia cardiaca***

Según Ávila (2008) “la frecuencia cardiaca en bovinos oscila entre 40 a 80 latidos por minutos”. El resultado promedio en el presente estudio fue de  $78.75 \pm 7.83$  (Coopelar) y  $71.15 \pm 9.53$  (El Alto) pulsaciones por minuto lo que indica que los animales estaban tranquilos ya que se muestrearon en horarios tempranos de la mañana. Valores similares a los encontrados por Meza y Flores (2018) de  $78.11 \pm 8.67$  y  $70.68 \pm 8.79$ . Este indicador presenta diferencia significativa entre las dos comunidades ( $P < 0.05$ ), muy probablemente debido a que los bovinos de Coopelar son más agresivos que los de El Alto, por lo que la manipulación hacía que los animales se alteraran fisiológicamente. En el cuadro 2 se detallan los resultados del estadístico.

**Cuadro 2.** Prueba T no paramétrica para dos muestras independientes de la frecuencia cardiaca

Comunidad	n	Media	D.E	Mediana	R-media	W	P-value (2 colas)
COOPELAR	20	78.75	7.83	76.50	25.28	505.50	0.0097
EL ALTO	20	71.15	9.53	70.50	15.73		

*Fuente: Elaboración propia*

### ***Temperatura***

Arias, *et al.*, (2008) indican que la temperatura normal en el ganado bovino sano fluctúa entre los 37,8 y 40.0 °C. En el presente estudio la temperatura promedio fue de  $38.09 \pm 0.35$  (Coopelar) y de  $38.19 \pm 0.40$  (El Alto) encontrándose dentro de los parámetros normales. No hay diferencias estadísticas entre los dos grupos estudiados ( $P > 0.05$ ).

### **5.1.2 Condición corporal**

En el cuadro 3, se expresa la mediana de la condición corporal de cada hato bovino según categoría por comunidad y la mediana general por comunidad.

**Cuadro 3.** Mediana por categoría y por comunidad de la condición corporal

Comunidad	Categorías						Mediana por comunidad
	Toro	Vaca 2da Lact.	Vaca 3ra Lact.	Vaca 4ta Lact.	Novillo 100-240 kg	Novillo 241-380	
El Alto	4.5	3.75	3.75	3.5	4.75	4.75	4.00
Coopelar	4.75	3.75	3.75	3.75	4.75	4.75	4.25

*Fuente: elaboración propia*

Según Kabaleski (2013), la condición corporal es un sistema a los bovinos según la aparición visual y palpación manual de su nivel de reservas corporales. Existiendo una alta correlación entre la clasificación de condición corporal y el porcentaje de grasa corporal.

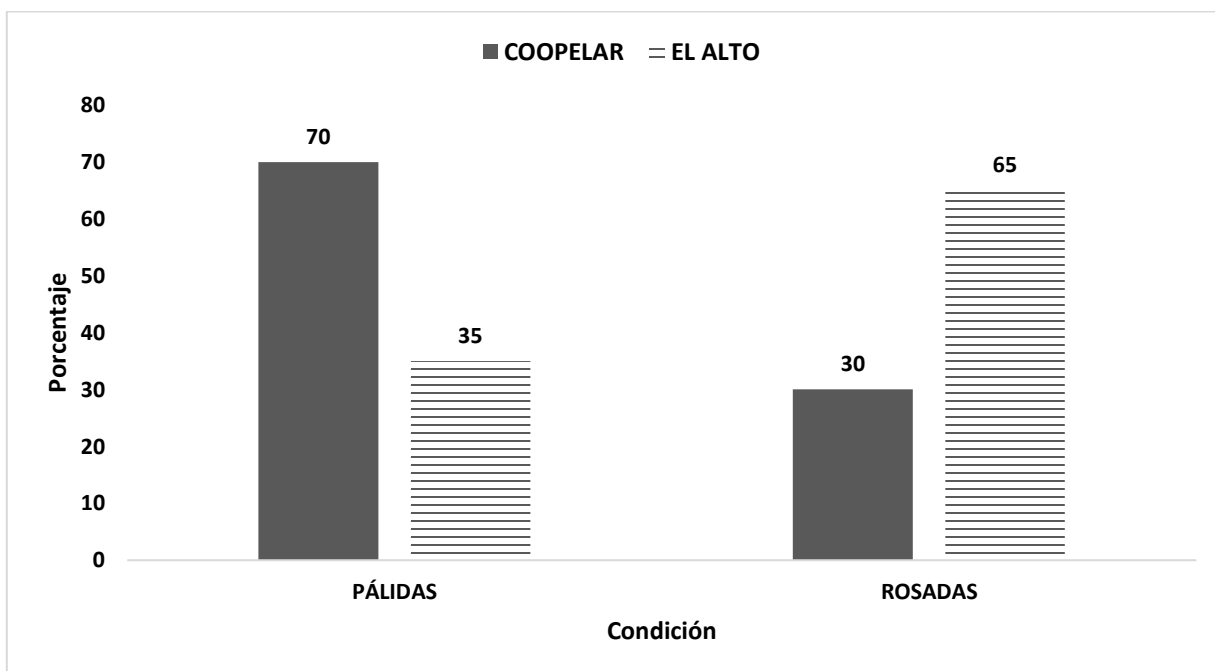
Martínez et al, (1998). Definen que para la evaluación de la condición corporal se empleó el método de la escala, modificado y ajustado por el número de costillas visibles y por la observación y palpación de la zona lumbar y nacimiento de la cola, cadera y grupa. Se empleó una escala de 1 (muy flaco) al 5 (obeso) y se consideró a 2,5 como el punto de inflexión. En el presente informe los valores de la mediana encontrados 4.25 (Coopelar) y 4.00 (El Alto) de condición corporal, estos parámetros están por encima de los valores 3.75 en Guamote y 3.25 en Guano por (Pasway, 2017) ya que la mayoría se encontraban con un manejo alimenticio adecuado. La condición corporal no presenta diferencias estadísticas en el estudio ( $P>0.05$ ).

### **5.1.3 Estado de las mucosas (oculares)**

Según Robles (2006, p. 22), las mucosas explorables en bovinos son la bucal, nasal, conjuntival, anal, vulvar, prepucial en macho, de los pezones y del espacio interdigital. Robles (2006) también afirma que “se deben de tomar en cuenta su color, humedad e integridad”. El color normal de las mucosas en los bovinos es rosa pálido, pero cuando encontramos cambios en el color puede indicarnos cambios patológicos como son mucosas muy blancas que indican anemia, enrojecida hiperemia, azules cianóticos, amarillas ictéricas, verdes intoxicaciones, negras necrosis, etc. (p. 22).



En la figura 4, se presenta el estado de las mucosas, en donde se puede observar que el hato más afectado en relación a esta variable es la comunidad de Coopelar.



**Figura 4.** Porcentajes mucosas pálidas en la comunidad Coopelar y el Alto en Santo Tomas Chontales 2020.

En el presente estudio se encontró diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) entre la coloración de las mucosas de las dos comunidades, el resultado del estadístico se detalla en el cuadro 4.

**Cuadro 4.** Prueba de dos proporciones para el color de las mucosas en las dos comunidades

Comunidad	Cantidad mucosas pálidas	Total de animales	Proporción (%)	X-Squared	gl	P-Value
COPELAR	14	20	70	3.609	1	0.05
EL ALTO	7	20	35			

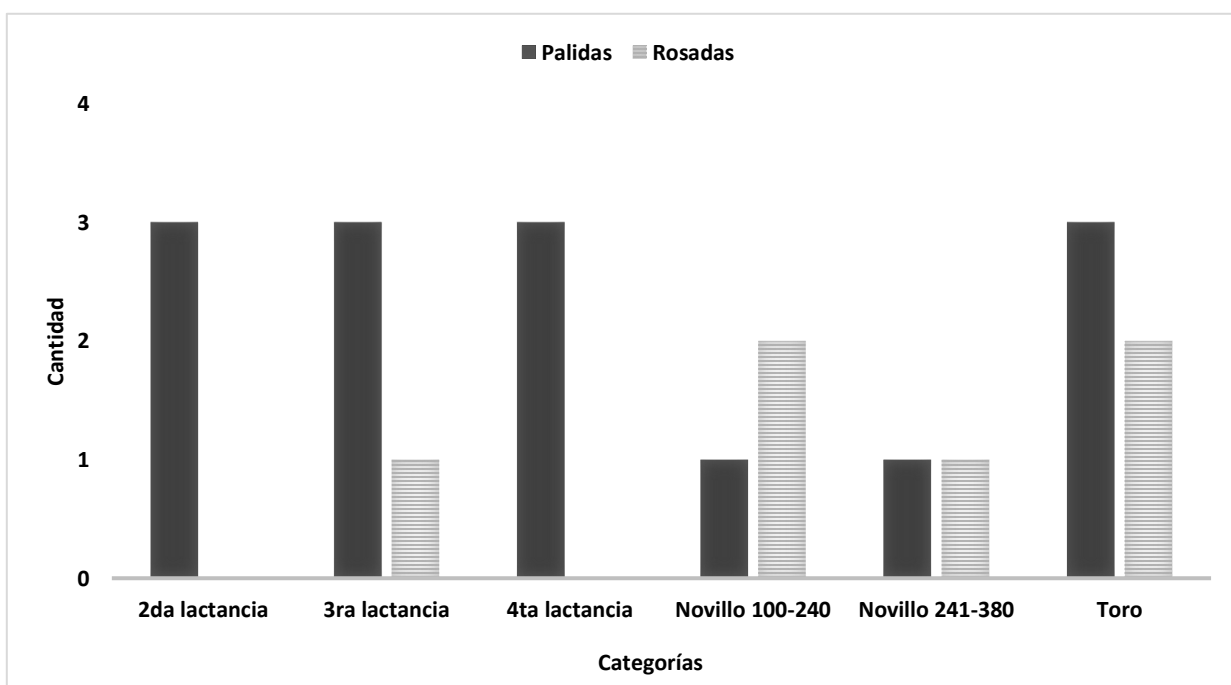
*Fuente: elaboración propia*

Lo expuesto en el cuadro anterior se debe a la prevalencia de parásitos sanguíneos encontrados en cada comunidad, lo que se detalla en la variable Prevalencia de hemoparásitos.

En relación a los hallazgos clínicos también se encontró un 25% con abundante cantidad de tórsalos, abscesos o ectoparásitos (Coopelar), esto está asociado al poco manejo zoonosanitario evaluado en esta comarca y esto genera un deterioro fisiológico de la producción y reproducción ganadera. En relación a las condiciones de los animales en comunidad El Alto, no se encontraron deficiencias en el manejo zoonosanitario y control de ectoparásitos.

Estudios realizados por Martínez, et al (2016) demuestran que el porcentaje de las mucosas con condición pálida encontradas fueron del 19.08% equivalente a 131 bovinos infectados por *Anaplasma*. Lo anterior difiere de los resultados encontrados en la presente investigación, ya que sumando los animales afectados en las dos comunidades estudiadas el porcentaje de animales con mucosas pálidas es del 52.5%, equivalentes a 21 animales.

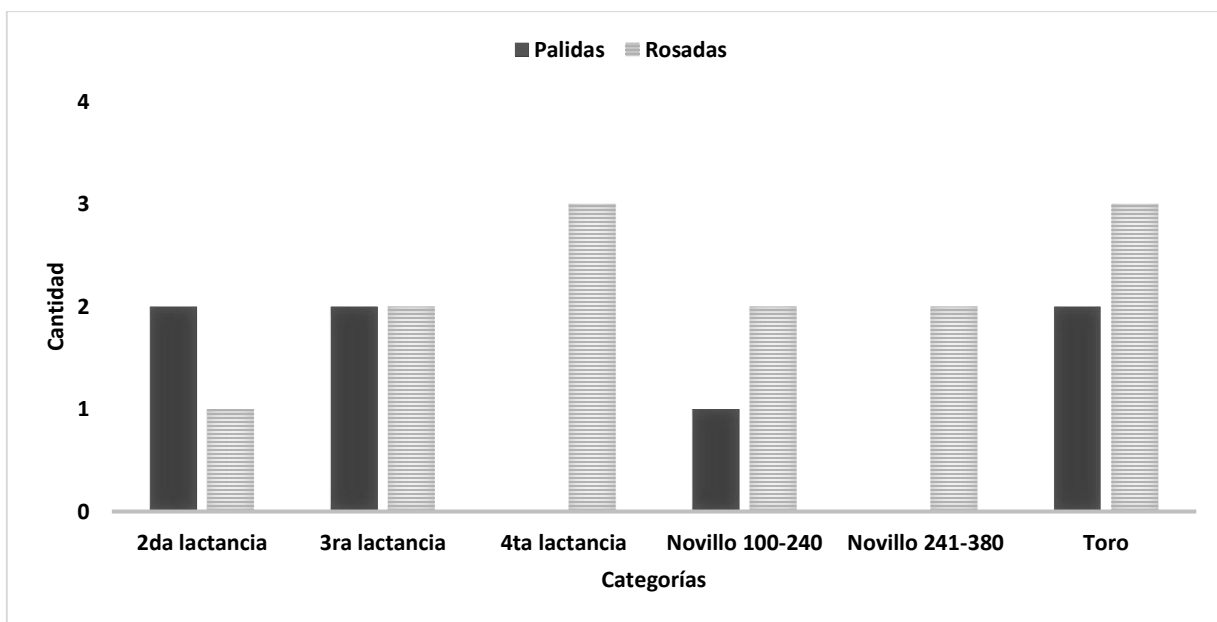
En la figura 5, se hace una comparación entre la categoría de ganado vacuno con respecto a la condición de la mucosa, se observa que las vacas de 2da, 3ra y 4ta lactancia presentan la mayor cantidad de mucosa pálida, al igual que los toros de la comunidad Coopelar.



**Figura 5.** Porcentaje de mucosas pálidas y rosadas por categoría en Coopelar.

Según estudios realizados por Sándigo (2005) se encontraron 21 vacas de 145 animales muestreados de diferentes categorías de las cuales consta de 1ra a 3ra lactancia con un porcentaje de 14.5% siendo más afectadas estas categorías debido a los altos niveles de garrapatas, en cambio en este estudio las vacas de 2da, 3ra, 4ta lactancia y los toros tienen la mayor afectación por condición de mucosas pálidas.

En la figura 6, se aprecia que en la comunidad El Alto se encontró que la mayoría de los animales presentan la mucosa de color rosado.



**Figura 6.** Estado de las mucosas pálidas y rosadas para la comunidad de EL Alto

Según los estudios que realizó Sándigo (2005) reportan un 84.1% (122 vacas) de un total de 145 animales muestreados en donde se presentan mucosas rosadas dentro de las categorías 1ra, 2da, 3ra lactancia, a diferencia de este estudio en donde las categorías con mayoría de mucosas rosadas son las vacas de 4ta lactancia y los toros.

## 5.2 Prevalencia de hemoparásitos

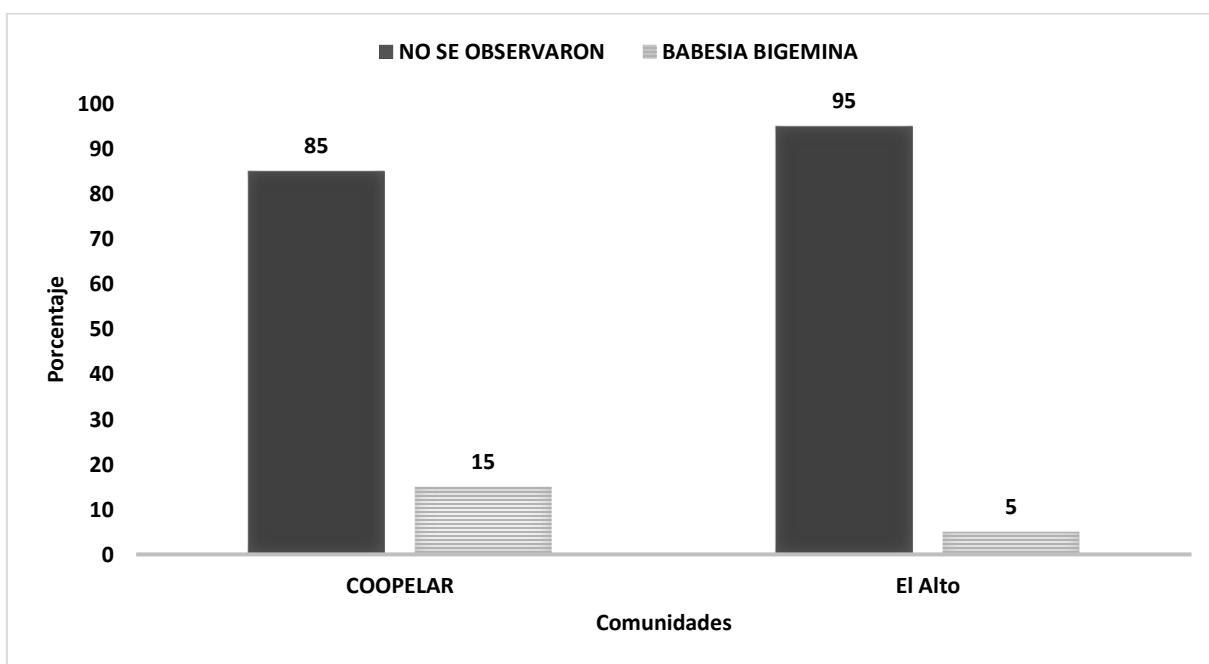
“Es la proporción de individuos de una población que presentan el evento (enfermedad) en un momento, o periodo de tiempo, determinado”. (Rodríguez, 2017, p. 3).

### 5.2.1 Prevalencia por género y especie

Debido a su ubicación tropical, Nicaragua ofrece condiciones ambientales favorables para la multiplicación de artrópodos, especialmente garrapatas y moscas picadoras, los cuales son vectores importantes de hemoparásitos. En el país la garrapata *R. (Boophilus) microplus* es el principal vector de los protozoarios *Babesia bigemina*, *Babesia bovis* y la rickettsia *Anaplasma marginale* (Geale, 2011).

#### *Prevalencia de Babesia bigemina*

En la figura 7, se puede observar que la prevalencia de *Babesia bigemina* fue mayor en los hatos de la comunidad de Coopelar 15%, mientras que en El Alto fue de 5% positivas. Las pruebas estadísticas no demuestran diferencias significativas entre las comunidades ( $P > 0.05$ ).



**Figura 7.** Prevalencia de *Babesia bigemina*, comunidades el Alto y Coopelar del municipio de Santo Tomás, febrero 2020.

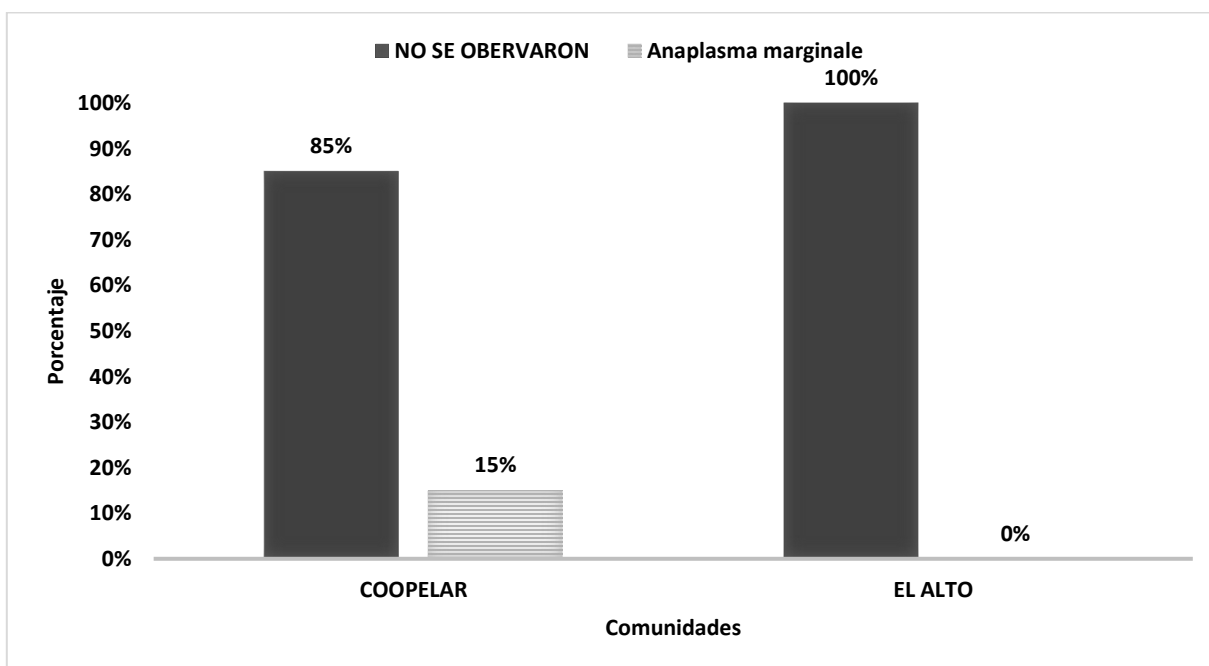
Estos resultados difieren con los con los reportados por Martínez y Alvares (2016), en Córdoba, Colombia, donde encontraron una prevalencia de 3.05% para *Babesia bigemina*, siendo nula la presencia de *Trypanosoma*.

Los resultados de este estudio en Coopelar son semejantes a los obtenidos por Aguayo (2018), en Quito, Ecuador, donde encontraron una prevalencia de 21.55%. correspondiente a *Babesia bigemina*.

Estos resultados son semejantes a los obtenidos por Tamasaukas (2009), en Aragua, Venezuela, donde encontraron una prevalencia de 22.2% positivos a *Babesia bigemina*.

### ***Prevalencia de Anaplasma sp.***

En la figura 8, se observa la prevalencia de *Anaplasma marginale*, en la que se muestra una prevalencia mayor en Coopelar, siendo nula la presencia de *Anaplasma Marginal* en El Alto. Las pruebas estadísticas no demuestran diferencias estadísticas entre las comunidades ( $P>0.05$ ).



**Figura 8.** Prevalencia de *Anaplasma marginale*, comunidades el Alto y Coopelar del municipio de Santo Tomás, febrero 2020.

Los resultados de este estudio son diferentes a los de Aguilar y Mairena (2015), ya que estos encontraron en la Finca Los Robles, San Rafael del Norte, en el primer muestreo el 50% *Anaplasma marginale*, mientras que en el segundo y tercer muestreo resultó positivo el 83.33% a *Anaplasma. Marginale*, siendo nula la presencia de *Babesia* y *Trypanosoma*.

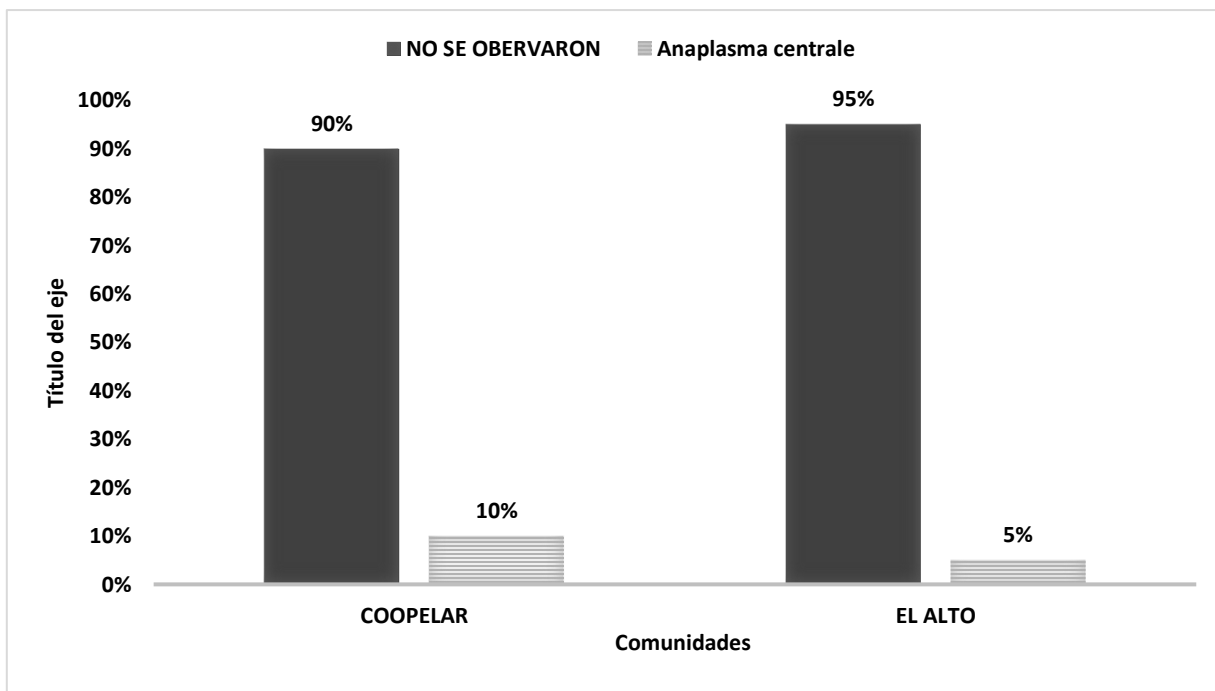
Estos resultados son semejantes, con los con los reportados por Martínez y Alvares (2016), en Córdoba, Colombia donde encontraron una prevalencia de 20.61% de *Anaplasma marginale*, siendo nula la presencia de *Trypanosoma*.

Los resultados de este estudio difieren con los resultados de un estudio realizado en Ecuador por Muños y Ayota (2017). Donde encontraron una prevalencia de 49.5% para *Anaplasma marginale*.

Los resultados de este estudio se asemejan a los de Aguilar (2017), donde encontraron en el municipio de Macuelizo, Nueva Segovia 33.33% *Anaplasma marginale* siendo nula la presencia de *Babesia* y *Trypanosoma*.

Estos resultados son diferentes a los del presente estudio, porque a pesar de que el productor actualmente no cuenta con capacitaciones impartidas por las instituciones, cuenta con información de la web, programas de radio, etc., lo que le permite mantener un mejor control de los vectores, por lo tanto, una prevalencia baja de hemoparásitos en sus hatos.

En la figura 9, se observa prevalencia de *Anaplasma centrale*, siendo más afectada la comunidad de Coopelar. Sin embargo, las pruebas estadísticas no demuestran diferencias entre las comunidades ( $P > 0.05$ ).



**Figura 9.** Prevalencia de *Anaplasma centrale*, comunidades el Alto y Coopelar del municipio de Santo Tomás, febrero 2020.

Los resultados de este estudio son semejantes a los de Aguilar y Mairena (2015), ya que estos en la Finca vista hermosa, San Rafael del Norte, en el primer muestreo encontraron, el 16.6% *Anaplasma centrale*, en el segundo y tercer muestreo resultó positivo el 33.33 % *Anaplasma centrale*, siendo nula la presencia de *Babesia* y *Trypanosoma*.

Los resultados de este estudio difieren a los de Aguilar y Mairena (2015), ya que en la finca Los Robles en dos muestreos se encontró el 100% de las muestras positivas para *Anaplasma centrale*.

Cabe señalar que, sumando la cantidad de hemoparásitos por comunidad el estadístico en relación a prueba de dos proporciones resulta significativo ( $P < 0.05$ ), siendo la comunidad Coopelar quien más afectación tiene por hemoparásitos (de todas las especies encontradas). Los detalles del estadístico se expresan en el cuadro 5.

**Cuadro 5.** Prueba de dos proporciones para el color de las mucosas en las dos comunidades

Comunidad	Cantidad de animales afectados	Total de animales	Proporción (%)	X-Squared	gl	P-Value
COOPELAR	8	20	40	3.3333	1	0.005
EL ALTO	2	20	10			

*Fuente: elaboración propia*

### ***Prevalencia de Trypanosoma sp.***

En estudios realizados por Cobo *et al.* (2016) reflejan una prevalencia de *Trypanosoma vivax* del 5% siendo un dato por encima a los encontrados en este estudio ya que la prevalencia encontrada por *Trypanosoma* fue 0%.

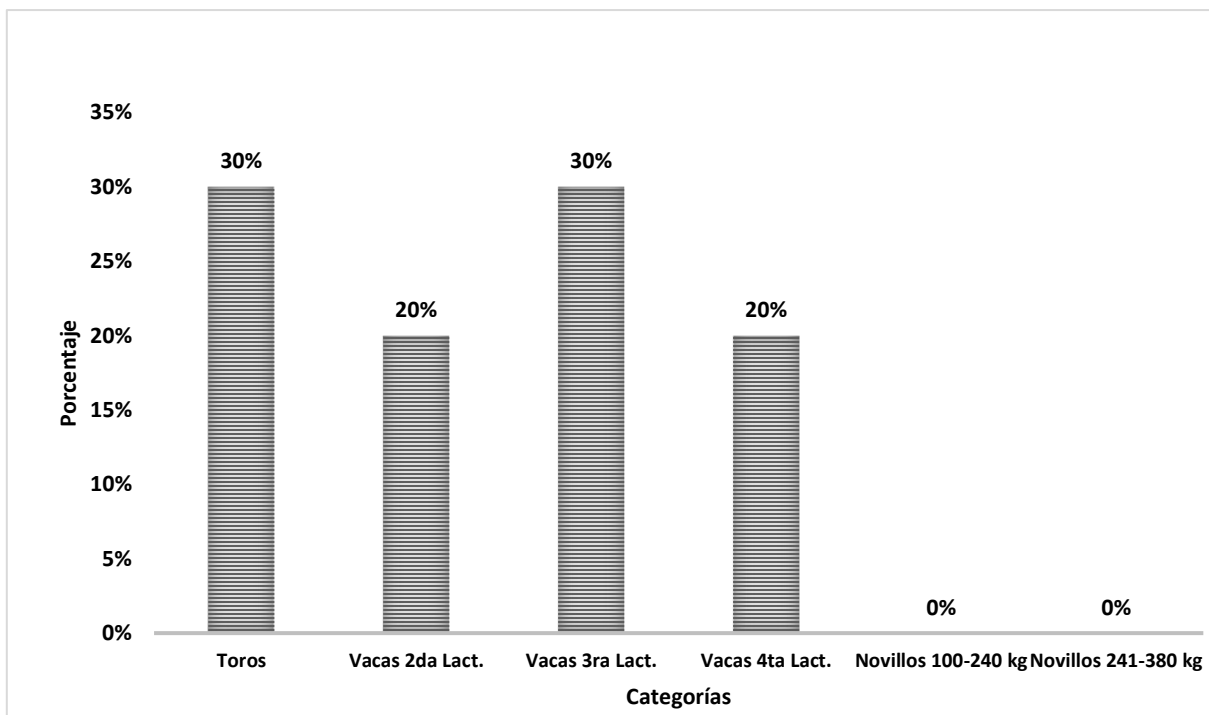
La posible causa de este dato se debe a la estacionalidad del estudio, ya que “la larva de la mosca se inactiva en climas más fríos” (Zapata, 2017, p. 30), el mes del muestreo fue recién terminado el invierno y se mostraba un clima fresco en la zona. Sería innovador establecer un monitoreo constante para determinar cómo este agente etiológico podría estar o no afectando esta región del país. Los resultados de laboratorio se muestran en los **anexos 13 y 14**.

### **5.2.2 Porcentaje de hemoparásitos por categoría**

“Los hemoparásitos son organismos que pueden ser transmitidos a las diferentes categorías, por vectores mecánicos y biológicos” (Noguchi, 2000. p. 4).

En la figura 10, se pueden observar en porcentajes, las categorías más afectadas por hemoparásitos en los hatos de las comunidades Coopelar y El alto, siendo los más afectados los toros y vacas de 3ra lactancia con 30% respectivamente.





**Figura 10.** Porcentaje de hemoparásitos por categorías en las comunidades Coopelar y El Alto.

Los resultados de este estudio son diferentes a los resultados obtenidos por Suarez (2017) en Matagalpa, donde se encontró afectado un 14.28% de vacas en lactancia; la baja 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.

Los resultados de este estudio muestran semejanza con un estudio realizado en Bolivia por Loza y Aliaga (2012), donde muestrearon por categorías obteniendo los siguientes resultados, 12,50% en terneros, 0,00% en novillos, 4,80% en toros, 6,20% en vacas en lactancias y 14,30% en vaquillas.

Un estudio realizado por González y Meléndez (2007), en Venezuela, mostró resultados semejantes a los de este estudio, en los que se muestrearon por categorías obteniendo los siguientes resultados, Toros 25.05%, vacas 22.1% y becerros 23.3%.

### 5.3 Pérdidas económicas indirectas

Romero (2012) expresa que “las pérdidas económicas pueden llegar a ser las que aumentan la inversión por concepto de alimentación, mano de obra para el manejo del ganado, medicamentos, instalaciones, aguas, entre otras, además de que el capital invertido tarda más en recuperarse”.

En el cuadro 6 se presentan los costos indirectos por atención veterinaria y por tratamientos veterinarios relacionados a la causa por hemoparásitos en las comunidades (Coopelar y el Alto).

**Cuadro 6.** Costos indirectos por atención veterinaria relacionadas a hemoparásitos

Comunidad	Costos por atención Veterinaria		Costos por Diagnósticos		Costos por tratamientos Veterinarios		Total	
	C\$	\$	C\$	\$	C\$	\$	C\$	\$
Coopelar	200	5.88	0	0	5,128.30	151.20	5,328.30	157.08
El Alto	0	0	0	0	1,795.00	52.79	1,795.00	52.79

*Fuente: elaboración propia*

En la comunidad Coopelar los costos por atención veterinaria se presentan con una suma de C\$ 200 córdobas, equivalente a \$5.88 dólares americanos, por bovinos afectados, este dato se da porque actualmente la mayoría de los productores por la información que ellos mantienen a parte de la ayuda virtual “no requieren de médicos veterinarios”.

En la comunidad El Alto los costos por atención veterinaria son ausentes, ya que en la en la comunidad Coopelar los costos por diagnósticos no registran gastos monetarios. De igual manera para la comarca El Alto. Los productores de esta zona no realizan gastos por diagnósticos porque están dentro de un programa de muestreo y diagnóstico por medio de una entidad de protección animal gubernamental gratuita.

En la comunidad Coopelar los costos por tratamientos veterinarios ascienden a C\$ 5,128.30 córdobas, equivalentes a \$ 151.20 dólares americanos en las unidades analizadas. Siendo evidente el afecto económico que genera los hemoparásitos al hato bovino.

En la comunidad El Alto los costos por tratamientos veterinarios se registran de C\$ 1,795.00 córdobas, equivalente a \$ 52.79 dólares americanos.

Este estudio demuestra que en la comunidad de Coopelar los gastos por tratamientos son más elevados que en la comunidad El Alto por el hecho de que la primera comunidad es más afectada por presencia de hemoparásitos.

En la comunidad Coopelar se registró un total de C\$ 5,328.30 córdobas, equivalente a \$157.08 dólares americanos. En la comunidad El Alto se registró un total de C\$1,795.00 córdobas, equivalentes a \$ 52,79 dólares americanos demostrando los perjuicios económicos que se obtienen por la presencia de hemoparásitos en el hato bovino cuando no hay un buen control de ectoparásitos que son los principales vectores de las enfermedades hemoparasitarias.

Si se proyectan estos datos en relación a la cantidad de bovinos en el país (5.4 millones de cabezas de ganado), se puede calcular que: si las pérdidas económicas por hemoparásitos en 40 animales es de \$209.87, para el total del país con las prevalencias encontradas en este estudio serían de \$28, 332, 450. Estos datos serían similares a los descritos en países como Australia con pérdidas anuales por hemoparásitos de hasta \$ 23.3 millones.

## VI. CONCLUSIONES

En la exploración clínica de las hembras y Machos bovinos se logró determinar que presentaban buena condición corporal y las constantes fisiológicas se encontraban dentro de los parámetros normales, tomado en cuenta la hora y condición climática del momento, sin embargo, se encontró en algunas presencias de ectoparásitos y abscesos. El color de las mucosas presenta diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre las comunidades, siendo El Alto la más afectada.

Se identificaron 2 géneros de hemoparásitos, *Anaplasma* y *Babesia*. Se obtuvo el 20% de *Babesia* en las dos comunidades, 15% en Coopelar y el 5% en El Alto; de *Anaplasma* en ambas comunidades se encontró 35% en total, del cual 25% en Coopelar y 5% en El Alto, siendo nula en ambas comunidades la presencia de *Trypanosoma*.

En este estudio las pérdidas económicas indirectas, ocasionadas por hemoparásitos fueron altas, Los indicadores evaluados fueron los costos por atención Veterinaria, costos por diagnósticos y costos por tratamientos Veterinarios, registrándose en Coopelar un total de C\$ 5,328.30 córdobas, equivalente a \$157.08 dólares americanos y En la comunidad El Alto se registró un total de C\$1,795.00 córdobas, equivalentes a \$ 52,79 dólares americanos, demostrando que los hemoparásitos son un problema muy serio en los hatos de las comunidades abordadas.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Realizar exámenes sanguíneos periódicamente para identificar los hemoparásitos que sigan afectando al hato.

Aplicar correctamente los planes sanitarios para el control de ectoparásitos vectores como la garrapata.

Realizar en tiempo y forma la aplicación de ectoparasiticidas para evitar proliferaciones excesivas de dichos vectores.

Aplicar tratamiento específico según la especie hemoparasitaria que esté presente en las unidades de explotación bovina con el uso de antibioterapia racional y prudente del grupo de las tetraciclinas; hemoparasitarios como (deminazene diacetato, dipropionato de imidocarb) y a criterio del médico veterinario el uso de hematopoyéticos, reconstituyentes hepáticos, uso de micro y macro minerales y la rehidratación por medio de soluciones isotónicas.

Dar continuidad de visitas por medio de las autoridades competentes para el diagnóstico y control en función de dar salida a la problemática hemoparasitarios que se presenten en el hato productivo.

## VIII. LITERATURA CITADA

- Aguayo, G. (2018). *Seroprevalencia de Babesia bigemina en los cantones Río Verde, Quinindé y Eloy Alfaro de la provincia de Esmeraldas*. (Tesis de titulación). Recuperado de <http://192.188.53.14/bitstream/23000/7284/1/138147.pdf>.
- Aguilar, C., (2017). *Prevalencia de Anaplasmosis Bovina en cuatro fincas del Municipio de Macuelizo, Nueva Segovia, en el período Julio-noviembre de 2017*. (Tesis de titulación). Recuperado de <http://repositorio.una.edu.ni/3705/1/tnl73a283p.pdf>
- Aguilar, M. y Mairena, C. (2015). *Hemoparasitosis en ganado lechero en las Fincas Los Robles (San Rafael del Norte, Jinotega) y Vista Hermosa (San Pedro de Lóvago, Chontales), marzo – abril 2015*. (Tesis de titulación). Recuperado de <http://repositorio.una.edu.ni/3254/1/tnl73m228.pdf>.
- Alfaro, C; García, F; Toro, M; Valle, A. (1994). *Prevalencia de anaplasmosis bovina de acuerdo a factores intrínsecos del hospedador en bovinos del estado Monagas. In Memorias VIII Congreso Venezolano de Zootecnia. San Juan de Los Morros, Venezuela. sp*. Recuperado de: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=273905&pid=S1659-1321201000020001800004&lng=en](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=273905&pid=S1659-1321201000020001800004&lng=en)
- Balladares, C.A. (1983). *Dinámica de la Garrapata en Nicaragua. Ministerio de desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria. Dirección General de técnicas Agropecuarias, Managua, Nicaragua*. Empresa Nicaragüense de Ediciones Culturales. 119 p.
- Benavides, O.; Polanco, P.; Vizcaino, G.; Betancur, H.; (2013). *Criterios y protocolos para el diagnóstico de hemoparásitos en bovinos*. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/234047003\\_Criterios\\_y\\_protocolos\\_para\\_el\\_diagnostico\\_de\\_hemoparasitos\\_en\\_bovinos](https://www.researchgate.net/publication/234047003_Criterios_y_protocolos_para_el_diagnostico_de_hemoparasitos_en_bovinos)

- Bravo, S., (2012). *Babesiosis bovina*. Cuenca, EC. (En línea). Recuperado de:  
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/452/1/TESIS.pdf>
- Bueno, L. C. (2018). *Estudio epidemiológico de la infección por "Anaplasma phagocytophilum A. marginale, A. Centrale, Babesia bigemina, B. divergens y Theileria annulata" en ganado vacuno en extensivo de la Comunidad de Madrid*. Madrid: Ed. electrónica 2019.
- Cobo, R. (2016). *III encuentro Bionacional. indd*. Recuperado de  
[https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/8544/5/2018\\_III%20Encuentro%20BIONACIONAL\\_Arcesio.pdf#page=95](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/8544/5/2018_III%20Encuentro%20BIONACIONAL_Arcesio.pdf#page=95) diagnóstico de hemoparásitos en bovinos. Revista Ciencia Animal. Bogotá, CO. (En línea). Recuperado de:  
<http://www.engormix.com/MAGanaderiacarne/sanidad/articulos/criterios-protocolos-diagnostico-hemoparasitost5112/165-p0.htm>
- 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*. Recuperado de: <https://repositorio.una.edu.ni/1458/>
- Drugueri, L. (2004). *Garrapatas de los animales*. Argentina. Recuperado de:  
<http://www.zoetecnocampo.com/foro/Forum4/HTML/000143.html>
- Fernández, F. (1999). *Artrópodos y Salud Humana, Artrópodos y el hombre*. Recuperado de  
[http://sea-entomologia.org/PDF/BOLETIN\\_20/B20-014-167.pdf](http://sea-entomologia.org/PDF/BOLETIN_20/B20-014-167.pdf).
- Gonzalez. B., Obregon., D., Aleman. Y., Vega. E., Diaz. A., (2014). *Tendencias en el diagnóstico de la Anaplasmosis bovina*. Recuperado de : <https://docplayer.es/80118161-Tendencias-en-el-diagnosticodelaanaplasmosisbovina.html>.

INIFOM. (2014). *Ficha municipal. INIFOM. NI.* (En línea). Recuperado de:  
[http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/CHONTALES/sanpedrode\\_lovago.pdf](http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/CHONTALES/sanpedrode_lovago.pdf)  
[http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/JINOTEGA/sanrafael\\_del\\_norte.pdf](http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/JINOTEGA/sanrafael_del_norte.pdf)

Olimpo, J. (2008). *Caracterización Clínico-Patológica de enfermedades hemoparasitarias.*  
Recuperado de: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/remvez/article/view/67757/62423>.

Orguil, B., (2017). *ANAPLASMOSIS.* Recuperado de:  
<https://www.ammveb.net/clinica/anaplasmosis.pdf>.

Quiroz. R., (2006). *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.*  
Recuperado de: <https://repositorio.una.edu.ni/1458/1/tnl73d674h.pdf>.

Rimbaud et al, (2017). *Comparación entre los frotis de sangre central y sangre periférica para el diagnóstico de hemoparásitos en bovinos, LA CALERA, Vol. 18 N° 31, p 95 – 97 / noviembre 2018.* Recuperado de  
<http://www.revistasnicaragua.net.ni/index.php/CALERA/article/view/5136/5283>.

Ristic, M. (1971). *Estructura del Anaplasma.* In X Congreso Panamericano de Medicina Veterinaria. Maracay, Venezuela. p. 3-7. Recuperado de:  
[https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=273996&pid=S1659-1321201000020001800050&lng=en](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=273996&pid=S1659-1321201000020001800050&lng=en).

Rodríguez, R., Galera, J., Dominguez, A. (2000). *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 Yucatan (1984-1999).* Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Departamento de Parasitología. Mérida, Yucatán, México. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revbio/bio-2000/bio004f.pdf>



Solari. M., (2006). *El invierno influye negativamente en la tasa de inoculación dado que las bajas temperaturas limitan la infección de Babesia en la garrapata mermando la infestación a un 80% según estudios realizados en Argentina.* Recuperado de: [https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/sites/ministerio-ganaderia-agriculturapesca/files/documentos/publicaciones/epidemiolog\\_perspectivas\\_\\_control\\_hemoparasitos.pdf](https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/sites/ministerio-ganaderia-agriculturapesca/files/documentos/publicaciones/epidemiolog_perspectivas__control_hemoparasitos.pdf).

Sotelo. H. y Salazar. E, (2008). *Prevalencia de Anaplasmosis Bovina, en Hembras gestantes y vacías en ordeño, en diez explotaciones con finalidad lechera, de los Municipios de León, El Sauce y Malpaisillo en un periodo de Junio – Agosto de 2008.* (tesis de titulación). Recuperado de <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/4682/1/209251.pdf>.

Tamasauka. R., Castellano. R., Silva. A., Florio. J., (2009). *HEMOPARASITOSIS EN GANADERÍA DOBLE PROPÓSITO VENEZOLANA, DIAGNÓSTICO Y CONTROL: UNA REVISIÓN*<sup>1</sup>. Recuperado de: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/am/v21n2/a18v21n2.pdf>

Tamasaukas R., Castellanos, L., Silva A., Florio, J., Vintimilla, M., Rivera, S., (2009). *Hemoparásitos en ganadería doble propósito venezolana, Diagnóstico y control.* Agronomía Mesoamericana. Recuperado de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/am/v21n2/a18v21n2.pdf>

Toro, M. (1990). *Seroepidemiología de las Hemoparasitosis en Venezuela.* In Giardina, S; García, F. eds. Hemoparásitos: Biología y Diagnóstico. Colección Cuadernos USB. Caracas, Venezuel. p. 32-49. Recuperado de [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=274034&pid=S1659-1321201000020001800070&lng=en](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=274034&pid=S1659-1321201000020001800070&lng=en)

Yáñez. C, (2013). “*Determinación de la Incidencia de Anaplasmosis y Babesiosis en el ganado bovino sometido a explotación en la parroquia Huigra, cantón Alausí, provincia de Chimborazo*”. (Tesis de titulación). Recuperado de <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3793/1/Tesis02Vet..pdf>.

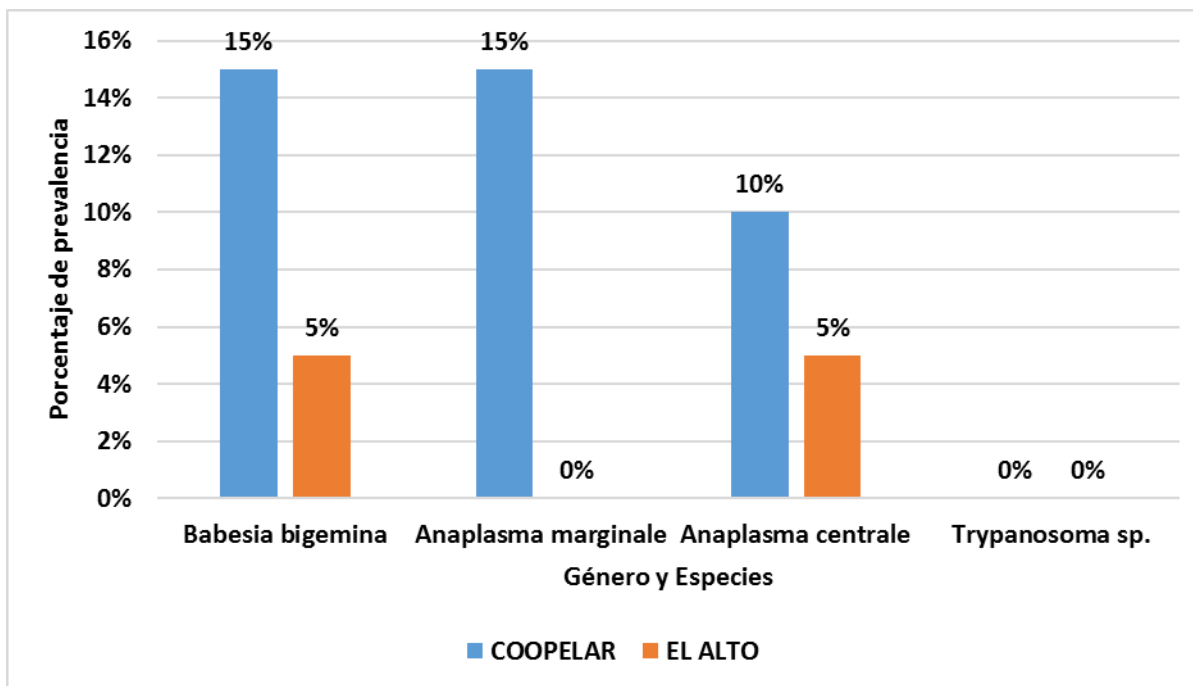
Zapata. R, Cardona. E, Reyes. J. Chávez. O, Peña. V, Ríos. L, Barahona. R, Polanco. D, (2017). *Tripanosomiasis bovina en ganadería lechera de trópico alto: primer informe de Haematobia irritans como principal vector de T. vivax y T. evansi en Colombia*. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.19052/mv.4048>.

Zaugg, JL. (1985). *Bovine anaplasmosis: transplacental transmission as it relates to stage of gestation*. Am. J. Vet. Res. 46:570-572. Recuperado de: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=274052&pid=S1659-1321201000020001800079&lng=en](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=274052&pid=S1659-1321201000020001800079&lng=en)

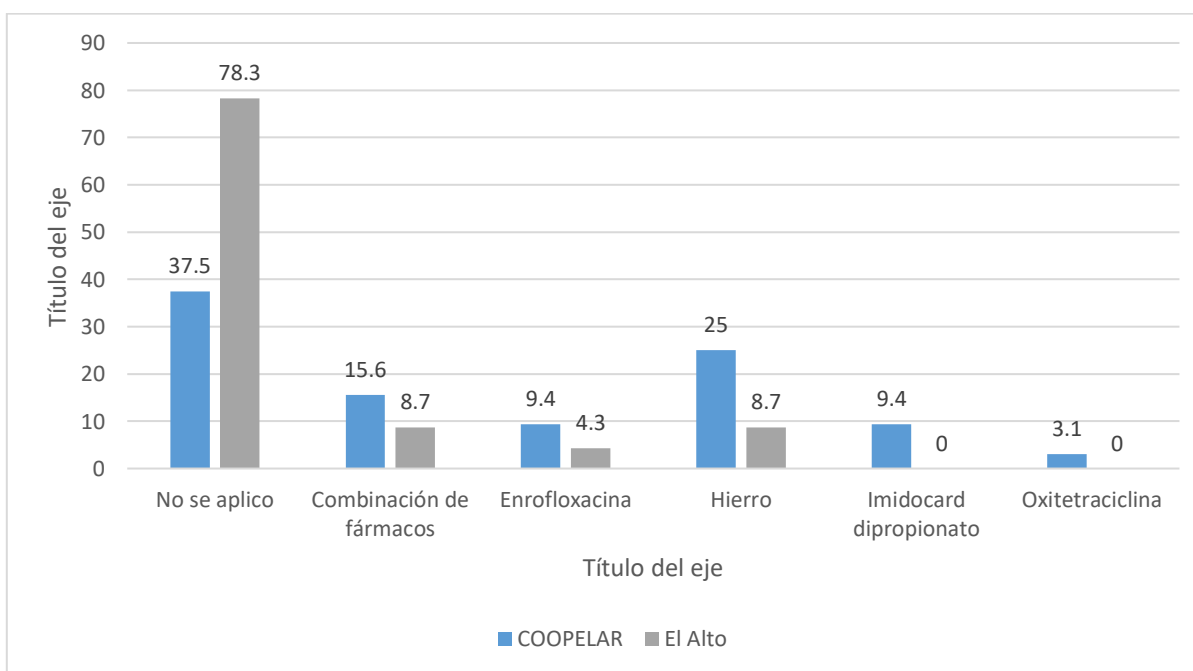
Ziemann (1995), *Hemoparasitosis en ganadería doble propósito venezolana, diagnóstico y control*. Recuperado de: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1659-13212010000200018](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-13212010000200018).

## IX. ANEXOS

**Anexo 1.** Consolidado de prevalencia de hemoparásitos



**Anexo 2.** Productos aplicados por los productores para el tratamiento de enfermedades hemoparasitarias



**Anexo 3.** Información de la actividad Pecuaria

<b>Categoría</b>	<b>Cantidad de animales totales</b>	<b>Raza</b>	<b>Cantidad de animales muertos en el año</b>
<b>Vacas Reproductoras</b>			
<b>Vacas Horras</b>			
<b>Vaquillas</b>			
<b>Ternereras</b>			
<b>Novillos</b>			
<b>Terberos</b>			
<b>Toros</b>			

**Anexo 4.** Costos de alimentación

¿Elabora usted concentrado Artesanal?

Si su respuesta es sí, complete el siguiente cuadro

<b>Ganado</b>	<b>Materia Prima</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Precio</b>	<b>Inversión total</b>	<b>Lugar de adquisición de materia prima</b>

**Anexo 5.** Descripción del tipo de alimento utilizado según época del año

<b>Alimentación de verano</b>	<b>Alimentación en invierno</b>

**Anexo 6.** Tipo de pasto mejorado que posee

<b>Tipo</b>	<b>Si</b>	<b>Área</b>
Bachiaria Bizanta		
Tanzania		
Mombaza		
Gamba		
Camerun		
Jaragua		
Taiwan		
Cañas		
Otros_____		

**Anexo 7.** Ingresos

<b>Rubro</b>	<b>Ingreso Anual C\$</b>	<b>Observaciones</b>
Remesa		
Venta de pulpería		
Trabajo jornalero		
Alquiler de tierra		
Venta de producción agrícola		
Venta de producción pecuaria		
Otro		
Total		

**Anexo 8.** Ingresos por venta de Leche

<b>Producción total (Litros)</b>		<b>Destino</b>	<b>Precio</b>		<b>Ingreso total Anual</b>
Verano	Invierno	Venta	Verano	Invierno	

**Anexo 9.** Costos por atención veterinaria

<b>Cantidad de animales enfermos en el año</b>	<b>Costo Atención Veterinaria C\$</b>	<b>Costo Exámenes</b>	<b>Costo Medicinas</b>
Vacas en reproducción_____			
Toros_____			
Novillos de engorde_____			

## **Anexo 10.** Ficha clínica

### **Datos Generales:**

Nombre o código del paciente:                      Raza:                      Edad:                      Sexo:

Color:                      Peso:                      Señas Particulares:                      Aptitud:

### **Reseña Histórica:**

Anamnesis:

Plan Profiláctico y Vacunal:

### **Constantes fisiológicas:**

FR:                      FC:                      Pulso:                      Temperatura:

Actitud:                      Mucosas:                      Hora:

### **Exploración Clínica:**

Cabeza:

Cuello:

Tórax:

Extremidades:

Piel:

Otro:

**Anexo 11.** Puntos de palpación de la escala de Van Niekerk y Louw


<b>Escala con grados 1 a 5</b>
1
1,5
2
2,5
3
3,5
4
4,5
5

**Anexo 12.** Características generales de las comunidades de Santo Tomas.

no.	Comarca	Extencion Mz	Comunidades	Numero de propiedades/ Viviendas	numero de comunidades	Coordenada de ubicación	ubicación
1	Tierra blanca	7,372.858	Tierra Blanca, Lovago, La Lodosa y La Polvora	77	4	X=705058, Y=1331169	Esta ubicada al oeste de nuestro municipio.
2	El Alto	5,793.766	Coopelar y Alto	54	2	X=709335, Y=1329222	Esta ubicada al oeste de nuestro municipio.
3	Jicarito	7,191.801	Murcielago, Mojon, La Laguna, el Surron y Jicarito.	168	5	X=713693, Y=1326151	Esta ubicada al sur oeste de nuestro municipio.
4	Hatillas	4,669.755	Cunaguas y Hatillas	59	2	X=708150, Y=1338013	Esta ubicada al norte de nuestro municipio
5	Las Mesas	3,594.480	La Pita	46	1	X=712729, Y=1335183	Esta ubicada al sur de nuestro municipio
6	Los Mollejones	7,961.133	El Caracol, El Jobo, Los Marañones y Los Mollejones	66	4	X=716899, Y=1339144	Los mollejones esta ubicada en la parte central del Municipio y se extiende de norte a sur
7	El Espotal	4,879.582	El Tablasal, Los Almacigos	65	2	X=720429, Y=1344638	El Espotal esta ubicada en la parte norte del municipio.
8	El Guarumo	8,208.876	Santa Fé, El Guapinol, Garrobito, El Tambor, El Porvenir, El Barranco y el Manguito.	126	7	X=726598, Y=1341970	El Guarumo esta ubicada en la parte sur del municipio.
9	La Oropendola	3,336.351	La Oropendola	62	1	X=726464, Y=1347409	La Oropendola esta ubicada en la parte norte del municipio
10	Sierrawas	5,405.762	Las Ignamas, San Miguellito, Los Somosa	96	3	X=732270, Y=1352016	Sierrawas esta ubicado al nor este del municipio.
11	Las Maravillas	2,469.022	Maravillas, El Guabo y Kilayka	154	3	X=737295, Y=1355549	Las Maravillas Esta ubicada al nor este del municipio.
12	El Lajeroso	6,524.857	El Recodo, el Baraso, El Guasimo, La Parranda, Presilla y Concepcion de Maria	83	6	X=737746, Y=1348518	El Lajeroso esta ubicada en la parte sur este del municipio.
	Total	67,408.242		1056	40		



Anexo 13. Resultados de laboratorio para comarca Coopelar



**1 DE 2 COOPELAR**  
 RED NACIONAL DE LABORATORIOS DE DIAGNOSTICO VETERINARIO  
**INSTITUTO DE PROTECCION Y SANIDAD AGROPECUARIA**  
**LABORATORIO DE DIAGNOSTICO VETERINARIO Y MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS**  
**REGION V**  
 AREA DE PARASITOLOGIA  
**INFORME DE ENSAYO**

Fecha de ingreso: 20/02/20      N° Muestras: 40  
 Propietario: Jeyson Ariel Carlin López  
 Departamento: CHONTALES      Municipio: Santo Tomás      Comarca: EL ALTO  
 Examen Solicitado: HEMOPARASITOS


Flotación	Gota Gruesa	Ternero	Ovino
Sedimentación	Knott	Bov. Adulto*	Aves
Larvoscopia	Giemsa/Wright*	Porcinos	Conejos
Parásito Adulto	Ectoparásito	Equino	Caninos
Cultivo	Gram	Caprinos	Otros

**RESULTADO**

N° Identificación	CATEG	AGENTE ETIOLÓGICO	MORFOLO DE LOS G R
1.CHOTA	V.P	NO SE OBSERVARON	
2.PAN QUEMADO	V.P	NO SE OBSERVARON	HIPOCROMIA (++)
3.MUÑECO	TOR	BABESIA BIJEMINA	
4.TOROMBOLA	V.P	ANAPLASMA CENTRAL	HIPOCROMIA (++)
5.PÁJARO	NOVIL	NO SE OBSERVARON	
6.MUCO	NOVIL	NO SE OBSERVARON	
7.CENIZA	V.P	BABESIA BIJEMINA	HIPOCROMIA (++) , OVALOCITO (++)
8.PIMIENTA	V.P	ANAPLASMA MARIJINAL	HIPOCROMIA (++) , DRIPANOCITO (++)
9.CACHITO	NOVIL	NO SE OBSERVARON	HIPOCROMIA (++) , OVALOCITO (++)
10.CAMARONA	V.P	ANAPLASMA CENTRAL	HIPOCROMIA (++) , ESFEROCITOS (++)
11.ROIJO	NOVIL	NO SE OBSERVARON	
12.PALOMO	TOR	NO SE OBSERVARON	ESFEROCITOS (++)
13.RETIRO	V.P	ANAPLASMA MARIJINAL	ACANTOCITOS (++)
14.CARINA	V.P	NO SE OBSERVARON	OVALOCITO (++)
15.CARLOS	TOR	NO SE OBSERVARON	ESFEROCITOS (++)
16.PERDIDA	V.P	NO SE OBSERVARON	
17.CHINELA	V.P	BABESIA BIJEMINA	OVAL, EQUIIN, ESFER (++)
18.MENDIGO	TOR	NO SE OBSERVARON	OVALOCITO (++) , DRIPANOCITO (++)
19.CAPIRO	TOR	ANAPLASMA MARIJINAL	ESFEROCITO (++) , CODOCITO (++)
20.ARBOLITO	NOVIL	NO SE OBSERVARON	OVALOCITO (++)

Realizado por: Oscar Santos  
 FECHA EN QUE TERMINA EL ANÁLISIS: 21/02/20

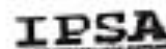
Jefe de Área: Aner Velásquez  
 Fecha de Emisión: 22/02/20



**CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!**  
 DIRECCION GENERAL DE INOCUIDAD AGROALIMENTARIA Y LABORATORIOS  
 INSTITUTO DE PROTECCION Y SANIDAD AGROPECUARIA  
 LABORATORIO DE DIAGNOSTICO VETERINARIO Y MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS REGION V

Escaneado con CamScanner

Anexo 14. Resultados de laboratorio para comarca El Alto



1 DE 2 COPELAR  
 RED NACIONAL DE LABORATORIOS DE DIAGNOSTICO VETERINARIO  
 INSTITUTO DE PROTECCION Y SANIDAD AGROPECUARIA  
 LABORATORIO DE DIAGNOSTICO VETERINARIO Y MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS  
 REGION V  
 AREA DE PARASITOLOGIA  
 INFORME DE ENSAYO

Fecha de Ingreso: 20/02/20 N° Muestras: 40  
 Propietario: Ieyson Ariel Catín López  
 Departamento: CHONTALES Municipio: Santo Tomas Comarca: EL ALTO  
 Examen Solicitado: HEMOPARASITOS

Flotación	Gota Gruesa	Ternero	Ovino
Sedimentación	Knott	Bov. Adulto*	Aves
Larvoscopia	Giemsa/Wright*	Porcinos	Conejos
Parásito Adulto	Ectoparásito	Equino	Caninos
Cultivo	Gram	Caprinos	Otros

**RESULTADO.**

N° Identificación	CATEG	AGENTE ETIOLÓGICO	MORFOLO DE LOS G.R
1.GALLOPINTO	V.P	NO SE OBSERVARON	
2.GUSMAN	TOR	NO SE OBSERVARON	
3.PIPILACHA	V.P	NO SE OBSERVARON	
4.CARAMELO	V.P	NO SE OBSERVARON	HIPOCROMIA (++) , OVALOCITO (++) , CODOCITO (+++)
5.PINOLILLO	TOR	NO SE OBSERVARON	
6.CIGARRO	NOVIL	NO SE OBSERVARON	
7.ABISPA	V.P	NO SE OBSERVARON	
8.AVION	NOVIL	NO SE OBSERVARON	
9.CONSUELO	V.P	NO SE OBSERVARON	
10.TERESA	V.P	NO SE OBSERVARON	
11.PICHINGA	V.P	NO SE OBSERVARON	HIPOCROMIA (1 +)
12.DOLAR	NOVIL	NO SE OBSERVARON	
13.HERNALDO	TOR	ANAPLASMA CENTRAL	
14.TITAN	TOR	NO SE OBSERVARON	
15.REMOLINO	NOVIL	NO SE OBSERVARON	
16.MARCIANA	V.P	NO SE OBSERVARON	
17.ROSA	V.P	BABESIA BUEMINA	
18.CONEJO	NOVIL	NO SE OBSERVARON	
19.ZANATE	TOR	NO SE OBSERVARON	
20.CHINCHILLA	V.P	NO SE OBSERVARON	

Escaneado con CamScanner

Realizado por: Oscar Santos  
 REG. EN QUE TERMINA EL ANÁLISIS: 21/02/20



Jefe de Área: Aner Velásquez  
 Fecha de Emisión: 22/02/20

CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!  
 DIRECCION GENERAL DE INOCUIDAD AGROALIMENTARIA Y LABORATORIOS  
 INSTITUTO DE PROTECCION Y SANIDAD AGROPECUARIA  
 LABORATORIO DE DIAGNOSTICO VETERINARIO Y MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS REGION V