



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
SEDE REGIONAL CAMOAPA
Recinto “Lorenza Myriam Aragón
Fernández”**

Trabajo de Graduación

**Análisis de la prevalencia de Hemoparásitos en
bovinos de la finca Miramar, comarca Quepis,
municipio de Mulukukú, RACCN, marzo 2019**

AUTORES

**Br. Yader Antonio Fargas García
Br. Elvin Josué Hernández Lúquez**

ASESORES

**M.V Willmord Jenitzio Jirón Aragón
M.V Robell Raduam Masís Ríos**

**Camoapa, Boaco, Nicaragua
12 de abril, 2019**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
SEDE REGIONAL CAMOAPA
Recinto “Lorenza Myriam Aragón
Fernández”**

Trabajo de Graduación

**Análisis de la prevalencia de Hemoparásitos en
bovinos de la finca Miramar, comarca Quepis,
municipio de Mulukukú, RACCN, marzo 2019**

**(para optar al título de Licenciado en Medicina
Veterinaria)**

AUTORES

**Br. Yader Antonio Fargas García
Br. Elvin Josué Hernández Lúquez**

ASESORES

**M.V Willmord Jenitzio Jirón Aragón
M.V Robell Raduam Masís Ríos**

**Camoapa, Boaco, Nicaragua
12 de abril, 2019**

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por el directo de la Sede Regional Camoapa: **MSc. Ing. Luis Guillermo Hernández Malueños**, como requisito para optar al título profesional de Licenciado Medicina Veterinaria

Ing. Guadalupe Enoc Suazo Robleto.
Presidente

MV. Olivia F. Palacios Rugama
Secretaria

MV. José Adán robles Jarquín
Vocal

ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CUADROS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE ANEXOS	vii
RESUMEN	viii
SUMMARY	ix
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	2
2.1 General	2
2.2 Específicos	2
III. MATERIALES Y MÉTODOS	3
3.1. Ubicación y fechas del estudio	3
3.1.1. Macro localización	3
3.1.2. Micro localización	4
3.1.3. Descripción de la finca	4
3.2. Diseño metodológico	5
3.2.1. Descripción de la Población	5
3.2.2. Tamaño de la muestra	5
3.3. Variables evaluadas	5
3.3.1. Cantidad de garrapatas	5
3.3.2. Prevalencia de garrapatas por género	6
3.3.3. Prevalencia de Hemoparásitos	6
3.3.4. Manejo zoonosanitario	6
3.3.5. Estrategias de prevención y control	6
3.4. Análisis de datos	6
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	7
4.1. Cantidad de garrapatas	7
4.2. Prevalencia de garrapata por género	8
4.3. Prevalencia de Hemoparásitos	10
4.4. Manejo zoonosanitario	11
4.5. Estrategias de prevención y control	15
V. CONCLUSIONES	16

VI. RECOMENDACIONES	17
VII.LITERATURA CITADA	18
VIII. ANEXOS	24

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios padre por haberme brindado sabiduría, inteligencia y la salud para culminar mi formación profesional.

A mi madre amada: Juana Fátima Ordeñana Lúquez, quien estuvo apoyándome física, emocional y económicamente cada instante que fuese necesario para así yo poder culminar los estudios profesionales.

A mis hermanos Heylin Lastenia Hernández Lúquez, Eliezer José Hernández Lúquez por apoyarme en todo momento

Elvin Josué Hernández Lúquez.



DEDICATORIA

A Dios Por haberme permitido lograr unas de mis metas por haberme dado la vida, inteligencia, capacidad y la fuerza para poder finalizar mi carrera y de esta manera lograr mis objetivos de culminar mi carrera y por no dejarme solo a cada paso que yo daba

A mi madre María Auxiliadora García Robleto.

Por haberme instado a seguir adelante en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante, también por su apoyo moral que me ha permitido ser una persona de bien,

A mi padre Apolonio Fargas Gómez.

Por los consejos y ejemplo de superación que él siempre me daba para que lograra mi objetivo de terminar mi carrera y ser una persona profesional, por su apoyo para que yo saliera adelante y por su amor incondicional.

A mis hermanos.

Por sus consejos y palabras de ánimos en cada momento difícil que pasaba, por ese amor familiar que siempre nos ha mantenido juntos,

A mi tía Maritza García Robleto.

Por todo su apoyo y generosidad que me brindo en todo lo largo de mi estudio profesional. Por darme motivación y provecho en mi vida por sus consejos y su positivismo de seguir adelante.

Yader Antonio Fargas García.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en especial a dios padre todo poderoso por haberme regalado la sabiduría entendimiento y la salud necesaria para poder culminar mi carrera como profesional.

A mi madre por el apoyo incondicional (Juana Fátima Ordeñana Lúquez) que me brindó en el trascurso de todos mis estudios.

A mis maestros: Otoniel López Pérez, José Adán robles, Elvis Hernández Malueño, gracias por confiar en mí y por los consejos a lo largo de mis estudios profesionales.

A mis tutores: Willmord Jenitzio Jirón Aragón y Robell Masís Ríos, agradeciendo por el apoyo y la compresión en todo este tiempo de la investigación estuvieron pendiente con la investigación y nos brindaron su apoyo en todo momento

A mi compañero de tesis Yader Fargas García por su acompañamiento y dedicación a lo largo de nuestra tesis

A todo el cuerpo técnico de la universidad nacional agraria sede Camoapa por haberme brindado su apoyo, consejo e información a lo largo de mi carrera.

Elvin Josué Hernández Lúquez.

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios por haberme dado la salud, la sabiduría y por haberme permitido terminar mi carrera profesional, y en especial por culminar mi trabajo de investigación, por ser mi fortaleza en los momentos débiles y brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobretodo felicidad.

Le doy gracias a mis padres por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, y por verme dado la oportunidad de tener una buena educación en el transcurso de mi vida, también les agradezco mucho por su apoyo económico que siempre hacían hasta lo imposible para que no me faltara nada,

Agradezco a mi tía. Maritza García Robleto. Por su apoyo que me brindo durante toda mi carrera, tanto emocional como económico.

Agradezco a mi compañero. Elvin Josué Hernández Luquéz Por instarme a seguir con mi carrera en momentos difícil que se me presentaron en mi vida y por su apoyo en mi trabajo final de tesis.

Agradezco al M.V. Robell Raduam Masís Ríos, por brindarme su apoyo y su enseñanza en todo el transcurso de mi carrera, también por su gran apoyo en nuestro trabajo de tesis.

Agradezco al M.V. Willmord Jirón Aragón. Por sus enseñanzas durante el transcurso de mi carrera y por su apoyo en mi trabajo de tesis.

Yader Antonio Fargas García.

ÍNDICE DE CUADROS

No	CUADRO	PAGINA
1	Valores de prevalencia de hemoparásitos en bovinos de la finca Miramar del municipio de Mulukukú, marzo 2019	11
2	Actividades zoonositarias que se practican en la finca Miramar, Mulukukú, 2019	12
3	Estrategias de prevención y control de hemoparásitos en la finca Miramar, Mulukukú, 2019	15

ÍNDICE DE FIGURAS

No	FIGURAS	PAGINA
1	Localización del municipio de Mulukukú RACCN.	3
2	Localización de la finca Miramar en comarca Quepis.	4
3	Cantidad total de garrapatas encontradas y promedio por animal, en la finca Miramar, Mulukukú, 2019.	7
4	Prevalencia de garrapata por género y especie (<i>A. cajennense</i> Y <i>R. microplus</i>) en la finca Miramar del municipio de Mulukukú 2019.	9

ÍNDICE DE ANEXOS

No	ANEXO	PAGINA
1	Cálculo de la muestra según el programa estadístico WinEpi (2019)	24
2	Herramienta utilizada para describir el manejo zoonosario.	25
3	Conteo y recolección de garrapata por animal	25
4	Toma de muestra sanguínea en la vena coccígea	25
5	Muestras sanguíneas en laboratorio IPSA Rio Blanco	26
6	Observación de los frotis sanguíneos en laboratorio	26
7	Resultados emitidos de las pruebas hematológicas emitidas por el IPSA	27

RESUMEN

El presente estudio se realizó en la finca Miramar, de la comarca Quepis, del Municipio de Mulukukú con la finalidad de analizar la prevalencia de hemoparásitos en el ganado bovino de esta finca, además de determinar la prevalencia de garrapatas por género, determinar la prevalencia de hemoparásitos (*Babesia spp.* o *Anaplasma spp.*) relacionar el tipo de manejo zoonosanitario que se aplica en la finca y proponer estrategias de prevención y control del vector y la enfermedad. La población de la finca es de 370 animales donde se incluyen 180 vacas en lactación y 180 terneros menores de un año y 10 sementales. Las razas predominantes son Pardo suizo y el Brahman. El estudio se realizó en marzo del 2019. La fecha del conteo de garrapatas fue el 10 de marzo, la de toma de muestras sanguíneas el 11 de marzo y la del análisis laboratorial del 18 al 20 del mismo. La investigación tiene un enfoque descriptivo, no experimental y consistió en determinar la prevalencia de hemoparásitos en bovinos en producción de la finca Miramar, para esto se seleccionó una muestra de los bovinos para el conteo e identificación de garrapatas y el mismo porcentaje de los bovinos para la toma de la muestra de sangre. El tamaño de la muestra se calculó con un programa estadístico epidemiológico, winEpi 2.0, tomando un estimado de la población total de bovinos en la finca Miramar del municipio de Mulukukú (370) con un nivel de confianza del 90% y un margen de error del 8% incluyendo una prevalencia mínima esperada del 20% dando como resultado una muestra poblacional de 58 bovinos para la toma de muestra sanguínea, equivalente al 15.67% de la población. En la selección de la muestra se utilizó el método aleatorio simple. Luego las muestras de sangre fueron trasladadas al laboratorio del IPSA en Río Blanco. Esto permitió poder identificar la presencia o no de Hemoparásitos. Este mismo porcentaje se utilizó para el conteo e identificación de garrapatas. Las variables evaluadas fueron: cantidad de garrapatas, prevalencia de garrapatas por género y especie, prevalencia de hemoparásitos (*Babesia* y *Anaplasma*), manejo zoonosanitario y medidas de prevención y control para este tipo de enfermedades. Se concluye que la cantidad de garrapatas encontradas fue de 784, con un promedio de 14 ± 4.32 , la prevalencia de garrapatas fue del 93% para *R. microplus* y de 0% para *A. cajennense*, la prevalencia de hemoparásitos fue del 0%, ya que no se encontró ningún animal positivo a nivel de laboratorio, el manejo zoonosanitario fue clave para obtener resultados de 0% de presencia de hemoparásitos, las medidas de prevención y control se recomendaron de acuerdo a los resultados obtenidos.

Palabras Claves: Hemoparásitos, Babesia, Anaplasma, manejo, prevención, control.

SUMMARY

The present study was conducted on the Miramar farm, in the Quepis region of the Municipality of Mulukukú. In order to analyze the prevalence of hemoparasites in the cattle of this farm, in addition to determining the prevalence of ticks by gender, determine the prevalence of hemoparasites (*Babesia spp.* Or *Anaplasma spp.*) Relate the type of zoosanitary management applied on the farm and propose strategies for prevention and control of vector and disease. The population of the farm is 370 animals including 180 lactating cows and 180 calves under one-year-old and 10 stallions. The predominant breeds are Swiss Brown and Brahman. The study was carried out in March 2019. The tick count date was March 10, the blood collection on March 11 and the laboratory analysis from 18 to 20 of it. The research has a descriptive, non-experimental approach and consisted of determining the prevalence of hemoparasites in cattle in production of the Miramar farm, for this a sample of cattle was selected for the counting and identification of ticks and the same percentage of bovines for taking the blood sample. The size of the sample was calculated with an epidemiological statistical program, winEpi 2.0, taking an estimate of the total population of cattle in the Miramar farm in the municipality of Mulukukú (370) with a confidence level of 90% and a margin of error of 8% including a minimum expected prevalence of 20%, resulting in a population sample of 58 cattle for blood sampling, equivalent to 15.67%. In the selection of the sample, the simple random method was used. Then the blood samples were transferred to the IPSA laboratory in Río Blanco. This allowed to identify the presence or not of Hemoparasites. This same percentage was used for the counting and identification of ticks. The variables evaluated were: number of ticks, prevalence of ticks by gender and species, prevalence of hemoparasites (*Babesia* and *Anaplasma*), animal health management and prevention and control measures for this type of diseases. It is concluded that the number of ticks found was 784, with an average of 14 ± 4.32 , the prevalence of ticks was 93% for *R. microplus* and 0% for *A. cajennense*, the prevalence of hemoparasites was 0%, since no positive animal was found at the laboratory level, animal health management was key to obtaining results of 0% presence of hemoparasites, prevention and control measures were recommended according to the results obtained.

Key Words: Hemoparasites, Babesia, Anaplasma, management, prevention, control.

I. INTRODUCCION

Nicaragua sustenta su economía en la actividad agropecuaria. Nuestro país compite en el mercado mundial al vender sus productos y captar divisas; por otro lado, se necesita implementar un control sanitario en cuanto a la salud animal principalmente del ganado, ya que muchas veces son vulnerables a muchas enfermedades principalmente de ectoparásitos que son causa de afectación de la calidad de estos por lo que afecta nuestra economía nacional (Balladares 1983; citado por López y duartes, 2006.P.1).

Nicaragua posee un clima tropical el cual es óptimo para la presencia de especies de ectoparásitos (garrapatas, mosquitos y algunos tipos de moscas), que actúan como vectores de hemoparásitos, que afectan al ganado bovino en nuestro país, siendo los responsables de provocar grandes pérdidas económicas a los productores, debido a que inciden sobre la salud animal (Pérez y Hurtado, 2013).

Es por esto que, la mayoría de las enfermedades parasitarias tienden a la cronicidad, los daños económicos son mucho mayores de lo que se cree, muchas veces animales aparentemente sanos, con una carga parasitaria regular, pueden ocasionar que se prolongue el tiempo para que el animal alcance el peso adecuado para el sacrificio, además de una baja en la fertilidad. Por otra parte, cuando las cargas parasitarias son altas, existen pérdidas por parasitismo clínico y subclínico y se requiere de un alto costo para el tratamiento y control de dichas enfermedades (Quiroz, 2006; citado por Pérez y Hurtado, 2013. P. 3).

En este marco, la Babesiosis bovina es una enfermedad parasitaria febril transmitida por garrapatas y causada por uno o más parásitos protozoarios del género *Babesia*, que generalmente se caracteriza porque ocasiona una lisis eritrocitaria extensiva que conduce a anemia y muerte; causando pérdidas económicas significativas para los ganaderos (Muñoz, 2016).

La Anaplasmosis es una enfermedad general de los rumiantes de regiones tropicales y subtropicales, que está producida por la Rickettsia *Anaplasma marginale*, tiene importancia económica sobre todo en la explotación extensiva de los bóvidos. Esta enfermedad de curso agudo o sobregado o crónico, variando su gravedad de acuerdo a la edad del animal, los bóvidos jóvenes con menos de 12 meses de edad padecen infecciones leves, con poca o ninguna mortalidad, en mayores de 2 años la mortalidad varía de un 20% al 50%. (SENASA, 2006).

Uno de los factores a tomar en cuenta en la presencia de las hemoparasitosis son los sistemas de producción bovinos, ya que pueden incidir directamente en la presencia de los vectores. En nuestra región la mayoría de las explotaciones son de carácter extensivo dificultando el control de vectores, la alimentación, el contacto con animales silvestres y de fincas aledañas, etc. (López y Duarte, 2006).

En esta investigación se determinó la prevalencia de Hemoparásitos en el ganado bovino de la finca Miramar del municipio de Mulukukú, además de determinar la presencia y prevalencia de los géneros de garrapatas que afectan esta zona para proponer estrategias que sean oportunas para prevenir y controlar dicha enfermedad.

II. OBJETIVOS

2.1 General

- Analizar la Prevalencia de Hemoparásitos en bovinos de la finca Miramar, comarca Quepis, municipio de Mulukukú, RACCN, marzo 2019.

2.2 Específicos

- Determinar la prevalencia de garrapatas por género en bovinos de la finca Miramar, comarca Quepis, municipio de Mulukukú, RACCN, marzo 2019.
- Determinar la prevalencia de Hemoparásitos en bovinos de la finca Miramar, comarca Quepis, municipio de Mulukukú, RACCN, marzo 2019.
- Relacionar el tipo de manejo zoonosanitario de la finca Miramar que condicione la presencia de Hemoparásitos en bovinos.
- Proponer estrategias de control de vectores y prevención de enfermedades hemoparasitarias en bovinos de la finca Miramar.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y fechas del estudio

El municipio de Mulukukú, (RACCN) se localiza entre las coordenadas 14° 07' latitud norte y 50° 47' latitud oeste. Altitud promedio de 87 msnm. El clima del municipio subtropical húmedo. La temperatura anual oscila entre los 26°C y 30°C y su precipitación pluvial varía entre los 2000 y 2200 mm caracterizándose por una buena distribución de las lluvias todo el año (Artola Y Méndez, 2010).

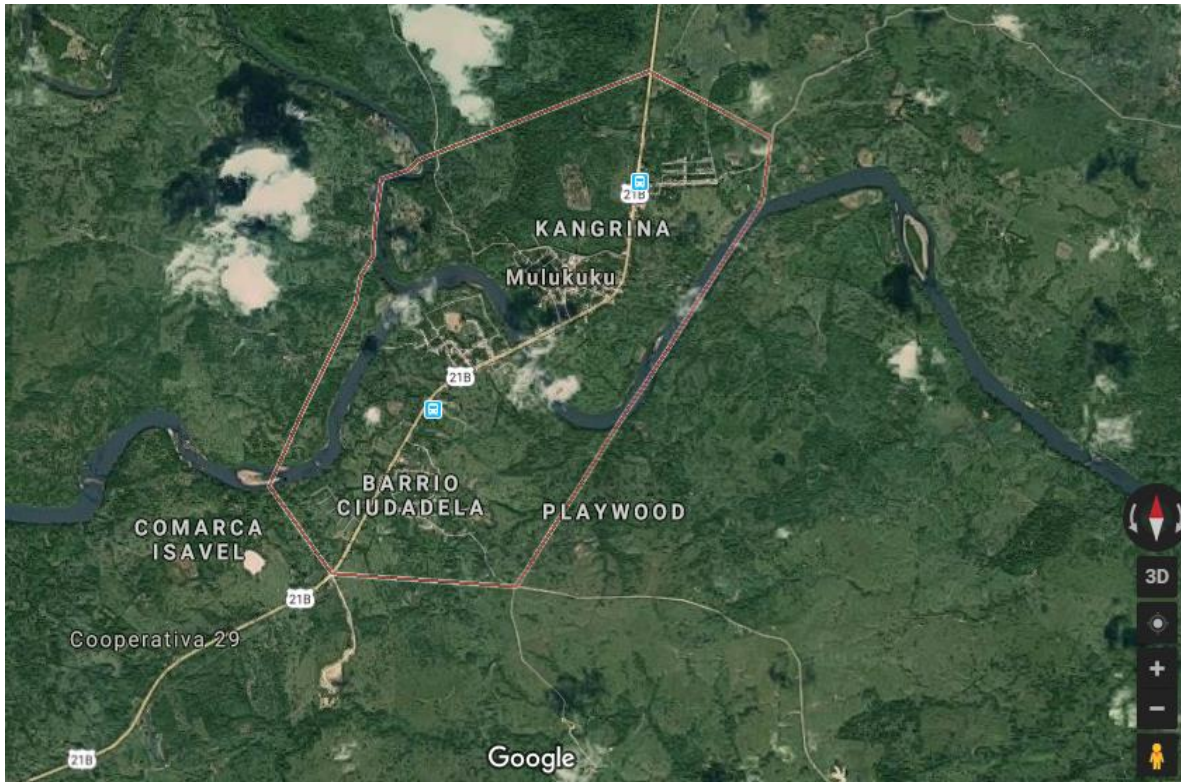


Figura 1. Localización del municipio de Mulukukú RACCN. (Google Earth, 2019).

3.1.1. Macro localización

Mulukukú es un municipio de la Región Autónoma de la Costa Caribe Norte (RACCN). Limita al Norte con los municipios de Siuna y Waslala (RACCN), al Sur con el municipio de Bocana de Paiwas (Región Autónoma de la Costa Caribe Sur, o RACCS), al Oeste con el municipio de Río Blanco (Departamento de Matagalpa) y al Este con los municipios de Prinzapolka (RACCN) y La Cruz de Río Grande (RACCS). (INIDE, 2008).

Está ubicado entre las últimas estribaciones de la región central de Nicaragua y las zonas bajas de la llanura caribe, Mulukukú se caracteriza por poseer un territorio en su mayor parte ondulado, el sistema montañoso más importante es el cerro Paraska (920 msnm) en los límites con Waslala, el cerro Peñas Blancas en la parte noreste del territorio y otras

pequeñas elevaciones de origen volcánico como Tumacalí, La Zopilota, Sarawás, entre otros (INIDE, 2008).

Se encuentran a una distancia de 245 kilómetros de la ciudad de Managua, de la capital de la República de Nicaragua. (INIDE, 2008).

La principal actividad económica del Municipio es la ganadería extensiva, debido a las características de la zona, y a la cultura de la población actual del territorio, Mulukukú exporta al resto del país y al extranjero; leche, en forma de queso a El Salvador y en cisternas hacia Managua para su posterior pasteurización, el comercio de bienes y servicios es otra actividad de mucha importancia, y la agricultura, aunque ésta ha sido desplazada debido a la ganadería, causando que los precios de los granos básicos se eleven y que pequeños productores emigren hacia otras zonas de la región (INIDE, 2008)

3.1.2. Micro localización

La comarca Quepis está ubicada a 20 km al este del municipio de Mulukukú, cuenta con una población total de total de 346 habitantes, con un aproximado de 50 hogares, esta comarca se dedica principalmente a la ganadería y a la producción de granos básicos (INIDE, 2008).



Figura 2. Localización de la finca Miramar en comarca Quepis. (Google Earth, 2019).

3.1.3. Descripción de la finca

La finca Miramar cuenta con una extensión de 1,134 hectáreas divididas en 11 potreros de 70.5 hectáreas aproximadamente cada uno, cuenta con sala de ordeño y luz eléctrica. La finca cuenta con pastos tales como Mombaza (*Megathyrus maximus*), pasto Brizantha (*Brachiara brizantha*), Ratana (*Ischaemum ciliares*) y pasto de corte como el Maralfalfa (*Pennisetum spp*).

En la finca hay una población de 370 animales donde se incluyen 180 vacas en lactación, 180 terneros menores de un año y 10 sementales. La raza predominante es el Brahman, con presencia en menor porcentaje de Pardo Suizo.

El estudio se realizó en marzo del 2019. La fecha del conteo de garrapatas fue el 10 de marzo, la de toma de muestras sanguíneas el 11 de marzo y la del análisis laboratorio del 18 al 20 del mismo.

3.2. Diseño metodológico

La investigación tiene un enfoque descriptivo, no experimental y consistió en determinar la prevalencia de hemoparásitos en bovinos en producción de la finca Miramar, para esto se seleccionó una muestra de los bovinos para el conteo e identificación de garrapatas y el mismo porcentaje de los bovinos para la toma de la muestra de sangre. En la selección de la muestra se utilizó el método aleatorio simple que permitió que todos los animales participaran sin predilección por ninguno. Luego las muestras de sangre con anticoagulante fueron identificadas con la información del animal y posteriormente fueron empacadas y llevadas en termos con hielo al laboratorio del IPSA en Río Blanco. Esto permitió poder identificar la presencia o no de hemoparásitos.

3.2.1. Descripción de la Población

La finca Miramar de la comarca Quepis del Municipio de Mulukukú cuenta con un total de 370 animales (180 vacas, 180 terneros y 10 sementales). Esta finca tiene animales doble propósito con una edad promedio de 7 años. La población cuenta con 180 vacas en producción las cuales se agrupan de la siguiente manera: 70 vacas con terneros de un día de nacidos a 3 meses, 60 vacas con crías de 3-6 meses y 50 vacas con terneros de 6 meses en adelante (próximas al destete).

3.2.2. Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra se calculó con un programa estadístico epidemiológico, winEpi 2.0 (véase anexo2), tomando un estimado de la población total de bovinos en la finca Miramar del municipio de Mulukukú (370) con un nivel de confianza del 90% y un margen de error del 8% incluyendo una prevalencia mínima esperada del 20% dando como resultado una muestra poblacional de 58 bovinos para la toma de muestra sanguínea, equivalente al 15.67 %. Este mismo porcentaje se utilizó para el conteo e identificación de garrapatas.

3.3. Variables evaluadas

3.3.1. Cantidad de garrapatas

Para determinar la cantidad de garrapatas por género y especie, se muestreó el 15.67 % de bovinos en estudio (equivalente a 58 animales), para el conteo total se utilizó la metodología sugerida por Sutherst (1983), en la que se hace el conteo de un lado del animal

y se multiplica por dos, en esta investigación se contaron todas las garrapatas sin distinción de su estadio biológico.

3.3.2. Prevalencia de garrapatas por género

Para determinar la prevalencia del género y especie de garrapata se usó la siguiente fórmula:

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Cantidad de animales afectados por Género}}{\text{Cantidad de bovinos revisados}} \times 100$$

3.3.3. Prevalencia de Hemoparásitos

Para calcular la prevalencia de hemoparásitos se identificó en el laboratorio la presencia de *Babesia spp.* o *Anaplasma spp.* y se aplicaron las siguientes fórmulas:

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

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Número de animales infectados con } *Anaplasma sp*}{\text{Total, de animales muestreados}} \times 100$$

3.3.4. Manejo zoonosanitario

Para esta variable se identificaron las actividades zoonosanitarias implementadas en la explotación bovina, en donde se detalla en la descripción de la actividad la forma en la que se realiza, la frecuencia, los productos utilizados y dosis aplicadas. (Véase en anexo # 2).

3.3.5. Estrategias de prevención y control

En relación con los resultados obtenidos sobre la cantidad de garrapatas encontradas y el porcentaje de animales afectados con *Babesia spp.* y *Anaplasma Spp.* se procedió a proponer estrategias que aporten a la prevención de la enfermedad y al control del vector.

3.4. Análisis de datos

Los datos generados fueron analizados mediante estadística descriptiva a través de gráficos y cálculo de porcentajes. Se utilizará el programa estadístico EXCEL 2016 para los análisis de los resultados.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Cantidad de garrapatas

El cambio climático puede afectar la distribución y frecuencia de las garrapatas en diferentes partes del mundo. (Cortés, 2010).

En los últimos años se ha experimentado un incremento promedio de las temperaturas del aire y de los océanos. Como resultado de ello, los patrones de lluvia y temperatura son cambiantes en las diferentes regiones, entre otros, tienen y tendrán significativos efectos en los problemas de salud animal y se ha resaltado especialmente en las enfermedades animales transmitidas por vectores. (Pinto y, 2008 y citado por Ortiz y Jiménez, 2016 p. 41).

En la figura 3, se presentan los datos obtenidos en los 58 animales muestreados para el conteo de garrapatas en la finca Miramar (15.67% de la población total) en donde se encontraron 784 garrapatas del género *R. microplus* con un promedio de 14 garrapatas por animal y una desviación estándar de ± 4.32 .

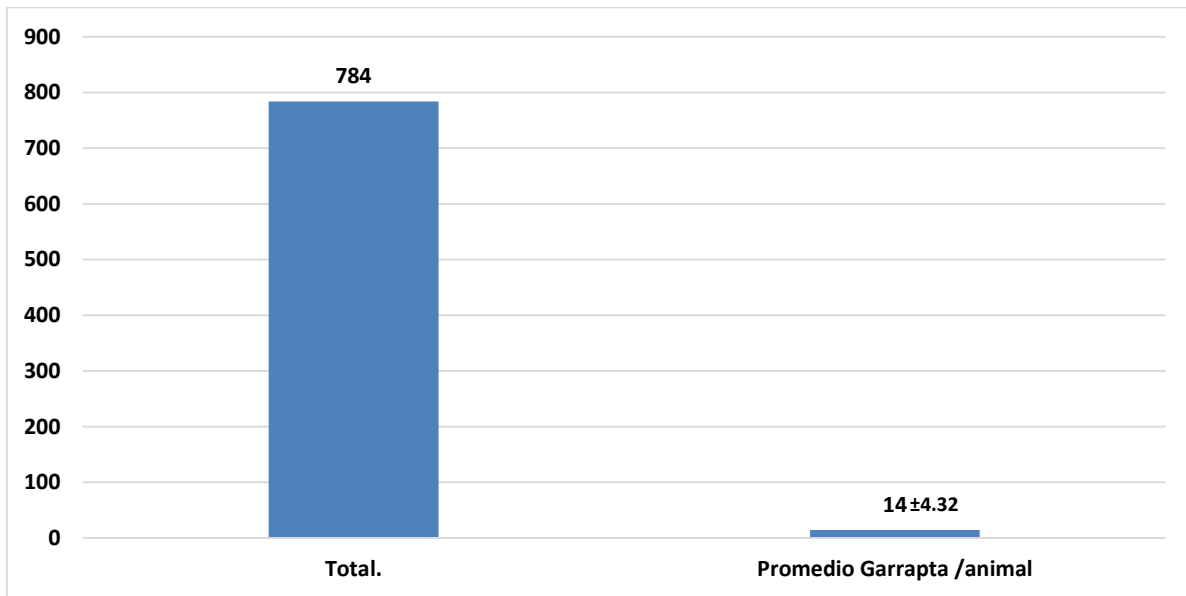


Figura 3. Cantidad total de garrapatas encontradas y promedio por animal, en la finca Miramar, Mulukukú, 2019.

Los resultados de este estudio coinciden con los reportados por Jacho (2015) en Ecuador, quien indica que las vacas en producción lechera presentaron la mayor carga ectoparasitaria (15 garrapatas promedio/animal), sobre todo de *R. microplus*.

Los resultados se asemejan con los encontrados por Sandoval (2018) que nos expresa el nivel de infestación de garrapatas de 16 animales muestreados en cuatro fincas del Municipio de Macuelizo, Nueva Segovia, en el período julio-noviembre de 2017, en la cual

encontraron baja incidencia a 4 animales para un 25% (menos de 10), con incidencia media se encontraron a 8 animales que representan el 50% (entre 10 y 20) y con incidencia alta a 4 animales para un 25% (más de 20 garrapatas por animal).

Otro estudio comparativo fue el de Cortés y Cárdenas, (2010) en Colombia, en el que se realizó un estudio de Distribución de garrapatas *Rhipicephalus microplus* en bovinos, con un nivel de confianza de 95%, asumiendo un nivel de infestación de 3%. Tomaron 108 fincas seleccionadas al azar por rangos de altitud estratificados cada 200 m, desde 2.000 y hasta 3.000 msnm. Entre el total de muestras colectadas (851), se encontró garrapata en el 7,41% de las fincas estudiadas, las fincas seleccionadas fueron visitadas desde abril hasta noviembre de 2009. Esto determina que a mayor altura (a partir de los 2.000 msnm) la presencia de *R. microplus* es menor.

Así mismo los resultados obtenidos difieren a los de Hernández y Castillo, (2016) donde en el transcurso de un año solo aplicando la recolecta manual de garrapatas, la intensidad de infestación disminuyó considerablemente de una media de 96.23 garrapatas por animal a una media de 8.78 garrapatas por animal, después de aplicadas las medidas de manejo adecuadas, entre estas medidas de manejo utilizaron la vacunación con GAVAC, rotación de los cuarterones de pastoreo, baño por intensidad de infestación con un producto efectivo y colecta de garrapatas adultas 2 veces por semana.

También estos resultados difieren a los obtenidos por Salazar, (2015). Quien encontró variación de la población de garrapatas *Rhipicephalus microplus* sobre bovinos pastoreando en sistemas silvopastoriles y tradicionales de Colombia, los cambios observados en cargas parasitarias a lo largo del experimento se observa una alta variabilidad entre grupos y entre fechas de muestreo. Dicha variabilidad estuvo en parte asociada con la aplicación de baños y tratamientos acaricidas aplicados en cada finca, bajo los criterios de cada productor en particular. En general, durante todos los momentos de muestreo se observaron diferencias estadísticas entre los cinco grupos de animales evaluados.

El mismo autor también agrega que en los meses en los que observaron los conteos más altos fueron diciembre y febrero, mientras que, en los meses de mayo y marzo, se observaron los conteos más bajos. Se encontró una mayor carga parasitaria en promedio en las fincas San Javier (82,53 garrapatas por vaca) y Calicanto (36,38) que en el Chaco (27,48). En los grupos pertenecientes al Chacó se observó que los grupos de terneras y producción media presentaron en promedio una menor carga parasitaria (22,43 y 20,60 garrapatas por animal respectivamente) en comparación con los animales del grupo de alta producción (39,41).

4.2. Prevalencia de garrapata por género

El desarrollo, la supervivencia y la transmisión de las formas de vida libre de los diferentes parásitos causantes de *Babesia spp.* y *Anaplasma spp.*, están influenciados por factores ambientales, como la temperatura, la intensidad lumínica, la humedad, la pluviosidad, las cubiertas vegetales y las características del suelo; dichos factores combinados son responsables de las fluctuaciones en las prevalencias y cargas parasitarias (Cortés, 2011).

En la figura 4, se muestra que la prevalencia de *R. microplus* es del 93% ya que 54 de los 58 animales muestreados presentaron garrapatas de este género. En cambio, para las garrapatas del género *A. cajennense* fue del 0 % en relación al total de garrapatas encontradas. Cabe señalar que 4 de los animales muestreados no presentaron garrapatas de ningún género.

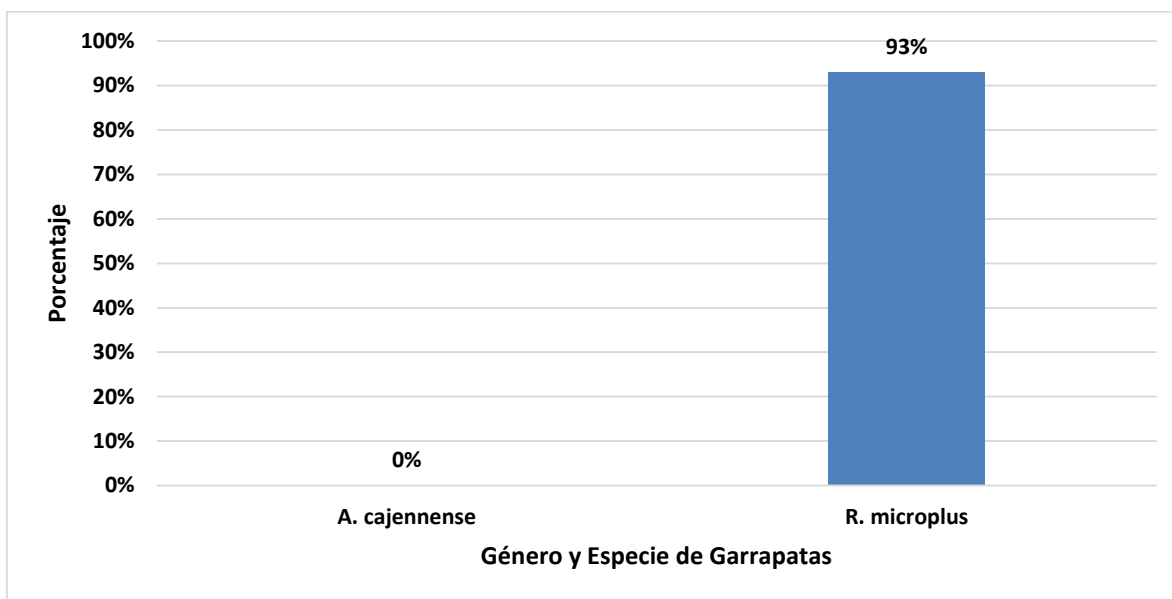


Figura 4. Prevalencia de garrapatas por género y especie (*A. cajennense* y *R. microplus*) en la finca Miramar del municipio de Mulukukú 2019.

Los resultados de este estudio se asemejan a los de Dumas y Sequeira (2018), ya que estos encontraron en el municipio de Santa Lucía, una prevalencia de 99.30% de *R. microplus* y un porcentaje de 0.7% de *A. cajennense*.

Estos resultados difieren con los reportados en el municipio San Pedro de Lóvago en donde se obtuvieron prevalencias e identificación de garrapatas en el ganado bovino, de las cuales se encontraron prevalencias de 73% de *A. cajennense* y un 27% de *R. microplus*. Esto se debe a que las fincas muestreadas se encuentran a una altura promedio de 600 msnm y es la altura en donde predomina este tipo de garrapatas, lo cual favorece su ciclo evolutivo. López y Duarte, (2006).

Los resultados de este estudio se asemejan a los de Alvararo y Mendez, (2010) en donde encontraron en el municipio de Mulukukú garrapatas de la familia Ixodidae de la especie *R. microplus* para un 66.4% de prevalencia.

En Costa Rica, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG, 1980 citado por Álvarez, Bonilla y Chacón, 2000), indica que *A. cajennense* fue ubicado en el Pacífico Norte, en Guanacaste y en Nicoya; en el Pacífico Sur en Parrita, Canoas y Laurel y en la Zona del Caribe en Cahuita, Amubri y Río Banano.

Además, Tonn (1963) y Arnold (1970) citado por Álvarez, Bonilla, y Chacòn, (2000) describen la distribución de *Amblyomma spp.* En diferentes huéspedes silvestres, en los que únicamente hallaron estadios inmaduros (larvas y ninfas), los cuales fueron recolectados en diversas localidades del país ubicadas por debajo de los 1000 m.s.n.m., por lo general, en zonas cálidas.

Los resultados de este estudio difiere a los encontrado por Alvarado y Méndez (2010), en relación al género *A. cajennense* encontraron el 33.5% de prevalencia para este género y un 13% para animales infectados de ambos géneros de garrapatas. El 0%. Pertenece *A. cajennense* el cual 81.8% se obtuvo de equinos, el 9.1% de caninos y el 9.1% de humanos. El 0.4% corresponde a *imitator* encontrados en humanos y equinos respectivamente.

Por lo tanto, en el presente estudio se asocia al 0% prevalencia de *A. cajennense* a condiciones geográficas <100 msnm y a temperaturas entre 25-26 °C. Sin embargo, dentro de la literatura consultada no se reflejan límites inferiores de altura o temperatura para dicha especie.

Todos los animales, en mayor o menor grado, tienen resistencia a los parásitos impidiendo su establecimiento en el animal. Los becerros que nacen de madres resistentes generalmente están protegidos hasta el destete. Se ha demostrado que la resistencia es hereditaria y aumenta mediante la selección de animales. Las razas europeas *Bos taurus* (Suizo, Charolais, Holstein, Simmental) son más susceptibles a presentar problemas de hemoparásitos en comparación con razas *Bos indicus* (Brahman, Nelore, Indobrasil, Guzarat) que llegan alcanzar hasta un 99% de resistencia. Las razas *B. indicus*, presentan de 10 a 20% menos garrapatas que las *B. Taurus* (Navarrete,1992; citado por Diazulema, 2015). Estos datos fundamentan la resistencia de los animales de la finca Miramar ante ectoparásitos.

4.3. Prevalencia de Hemoparásitos

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. microplus* es el principal vector de los protozoarios *Babesia bigemina*, *Babesia bovis* y la rickettsia *Anaplasma marginale* (Vizcaíno, 1996 y fundamentado por Ortiz y Polanco, , 2012)

En el cuadro 1, se muestra que los resultados emitidos por el Instituto de Protección y Sanidad Animal (IPSA) después del análisis laboratorial a través de frotis, presenta que no hay presencia de hemoparásitos (*Babesia spp. o Anaplasma spp*) en la finca Miramar. Estos análisis se realizaron en el laboratorio ubicado en la ciudad de Río Blanco.

Cuadro 1. Valores de prevalencia de hemoparásitos en bovinos de la finca Miramar del municipio de Mulukukú, marzo 2019

Animales muestreados	Positivos a <i>Babesia spp.</i>	Positivos a <i>Anaplasma spp.</i>
58	0%	0%

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de este estudio difieren con los descritos por Pérez y Hurtado (2013), quienes en su estudio de hemoparásitos en bovinos de engorde en las fincas Cañas Gordas y Las Alturas, comarca san Agustín, Acoyapa, Chontales (2012) encontraron 53% de muestras positivas con *Babesia* y 93% de muestras positivas a *Anaplasma*. Esto se debe que en estas dos fincas existían gran cantidad de vectores (garrapata *R. microplus*, moscas *Stomoxys calcitrans* y *Tabanus*) que pueden condicionar la transmisión de *Babesia* y *Anaplasma*.

Cabe señalar que durante la investigación realizada en finca Miramar, no se identificó otro vector además de garrapatas del Género *R. microplus*.

De igual manera los resultados de esta investigación difieren a los encontrados por Martínez y Alvares (2015), quienes encontraron que el 24,43% de los animales muestreados fue positivo a hemoparásitos. El 3,05% (4/131), a *Babesia spp.*, y el 0,76% (1/131), a *Anaplasma spp.*, conjuntamente. No existen diferencias significativas para las variables color de mucosas, sexo y sistemas de producción (pastoreo, semi confinamiento y confinamiento).

También difieren a los obtenidos en Colombia por Martínez y Álvarez, (2016) ya que estos encontraron que el 24,43 % de los animales muestreados fue positivo a parásitos hematópicos endoglobulares, de los cuales el 20,61 % (27/131) fue positivo a *Anaplasma spp.*; el 3,05 % (4/131), a *Babesia spp.*, y el 0,76 % (1/131), a *Anaplasma spp.* y *Babesia spp.* Conjuntamente.

Así mismo, los resultados en este estudio no coinciden con los obtenidos por Herrera y Soto, (2008) quienes realizaron un trabajo investigativo de hemoparásitos en bovinos del bajo Cauca y alto San Jorge - Colombia. 2000 – 2005, en el que se encontraron en una frecuencia hemoparasitarias del 22.5%, y de estos el 59.3% correspondió a *Anaplasma spp.*, el 3.1% a *Babesia spp.* y para *Trypanosoma spp.* 30.9%. Los diagnósticos positivos fueron realizados con mayor frecuencia en época seca (14.9%), en la que se detectó mayor proporción de infección por *Anaplasma spp.*

4.4. Manejo zosanitario

El Plan Sanitario está enfocado principalmente para el control, prevención y erradicación de las entidades que afectan los diferentes sistemas de producción ganadera y reforzar las medidas de manejo y diagnóstico, para disminuir los factores de riesgo que afectan la sanidad del ganado. Los esquemas de manejo, vacunación y desparasitación son generales y se deben adaptar e interpretar a cada predio o región en particular, ya que la epidemiología de una enfermedad varía de una región a otra e incluso entre predios (Asocebu, 2018).

En el cuadro 2, se detallan las actividades zoonosanitarias aplicadas en la finca Miramar, en donde se realiza un manejo eficiente de los productos antiparasitarios como los baños y desparasitación, los cuales rotan los productos para evitar que los parásitos puedan crear resistencias a estos, también en esta finca se realiza rotación de los potreros cada 4 días y tienen destinado un potreo en donde dejan a los animales durante 2 días después de sus baños y desparasitación. Cabe señalar que en esta finca la raza con mayor predominancia es el Brahmán, la que por ser un *Bos indicus*, presenta una resistencia natural a los ectoparásitos.

Cuadro 2. Actividades zoonosanitarias en finca Miramar, Mulukukú, 2019

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	COMO LO EFECTÚAN	FRECUENCIA
Baños	Productos industriales como besuntol (besuntol 25 % Cyflutrin) y diclovan (cipermetrina)	Por aspersión con bombas de mochilas	En periodos de 8-15 días rotando productos.
Pastoreo	Pastoreo en potreros con pastos: Mombaza (<i>Megathyrus maximus</i>), pasto Brizantha (<i>Brachiara brizantha</i>), Ratana (<i>Ischaemum ciliares</i>) y uso de pasto de corte como el Maralfalfa (<i>Pennisetum spp</i>).	Pastoreo rotacional de potreros además de un potrero de descargue post baños y desparasitación interna y externa	La rotación de potrero se realiza con periodos de 4 días por cada potrero, el potrero de descarga se usa por 2 días post tratamiento.
Desparasitación	Uso de productos endectocidas como: doramectinas e ivermectina al 1%, son antiparasitarios externos e internos.	La desparasitación la realizan, parenteral por vía subcutánea y también por administración tópica por vertido directo en la línea dorsal del animal	La aplicación de los productos la realizan con intervalos de 70-90 días,
Vitaminación	Uso de vitaminas AD ₃ E y del complejo B ₁₂ .	Por vía intramuscular profunda.	Con un uso rotacional de un intervalo de cada 20-30 días
Mineralización	Sales minerales como el pecutrin vitaminado con biotina, sal yodada, melaza.	Hacen una mezcla con la sal y el pecutrin, también hacen mezcla de sal con melaza.	La sal mineralizada se la suministran diario <i>ad libitum</i> .
Vacunación	Aplican vacunas como la	La vacunación la	La aplicación del

	biobac 7 vía y vacuna contra el ántrax como la fiebre carbonosa	realizan en todos los animales de la finca, en el caso de la biobac 7 desde los ternero de 2 mes en adelante y con la ántrax solo la aplican a los animales de 3 meses en adelante.	producto la realizan cada 6 meses por vía subcutánea, es decir dos veces en el año.
--	---	---	---

Fuente: *Elaboración propia*

Baños: Rotación de productos para baños, Valdez, (2009) Afirma que el cambio periódico de un producto de una clase química a otra clase química evita que las garrapatas vayan a crear resistencia, si ya hay un problema de resistencia a una de esas clases químicas (p.ej. de un organofosforado a un piretroide y/o a una amidina, etc.). Si ya surgió resistencia a una clase química u propiedad, no tiene ningún sentido seguirla utilizando en un programa de rotación. El tiempo de rotación, depende de la rapidez con la que cada parásito es capaz de reproducirse. Cuanto más rápido se reproduce, más frecuentemente hay que rotar el producto.

En la finca Miramar del municipio de Mulukukú realizan rotación de los productos para baños, con el fin de evitar que las garrapatas puedan crear resistencia a estos productos químicos.

Pastoreo: Rotación de potreros La rotación de potreros o descanso de pasturas genera una disminución de larvas debido a una interrupción del ciclo de vida en la fase larvaria, esta interrupción del ciclo es generado por un aumento en el tiempo de encuentro entre la larva y el hospedero, permitiendo que el parasito se vea sometido a cambios climáticos que pueden llevarlos a la desecación y muerte (Benavides, 2007; y citado por Salazar R. , 2015).

Cabe señalar que en la finca Miramar del municipio de Mulukukú se realizan manejo rotacional de los potreros con un periodo de 4 días por cada potrero, con el fin de romper el ciclo evolutivo de la garrapta y disminuir la prevalencia de hemoparásito.

En esta finca tambien se realiza las chapodas de potreros como parte de manejo, lo cual disminuye la prevalencia de hemoparásitos.

Descanso de potreros: Valdez, (2009). Afirma que dejando los potreros libres por 4 a 5 meses, así morirán las garrapatas porque no se podrán alimentar. Sólo se podrá aplicar en establecimientos con una abundante disponibilidad de forraje e infraestructura.

Potrero de descargue: En la finca Miramar tienen un potrero destinado para meter a los animales durante 2 días después de su desparasitación y la aplicación de baños, para evitar una contaminación de los otros potreros.

Desparasitación: Campos y Mena, (2015) afirma que la prevención mediante acciones higiénicas es un procedimiento eficiente para disminuir o evitar la infestación de parásitos, de manera que se pueda cerrar su ciclo de vida, y de esta forma controlar los parásitos internos y externos. Entre estas medidas preventivas podemos citar la rotación de potreros, desinfección de galeras y corrales, pastoreo de animales por categoría, etc. Se recomiendan las desparasitaciones internas cada tres meses y externas siempre que sea necesario. Normalmente los desparasitantes internos son inyectables, tal como la Ivermectina (en dosis de 1cc para 50 kilos de peso vivo, vía subcutánea), que controla también los parásitos externos.

En la finca Miramar la desparasitación la realizan, parenteral por vía subcutánea y también por administración tópica por vertido directo en la línea dorsal del animal, la aplicación de los productos la realizan con intervalos de 70-90 días, lo que resulta eficiente para el control de los ectoparásitos.

Vitaminación: Las vitaminas son compuestos orgánicos que se necesitan en pequeñas cantidades y que cumplen múltiples funciones por su participación en reacciones químicas en el cuerpo de acuerdo a su solubilidad se dividen en dos grupos: hidrosolubles y liposolubles. Mineralización (Erickson, 2000; citado por Campos 2015).

En esta finca se realiza la vitalización cada 20 – 30 días, también realizan rotación de las vitaminas del complejo B12 con las vitaminas AD3E. Esto influye de alguna manera en la capacidad inmune de los animales.

Mineralización: (Bauer y Rush, 2009) afirman que muchos de los minerales esenciales normalmente se encuentran en concentraciones adecuadas en la dieta, pero otros son frecuentemente insuficientes y necesitan ser suplementados. La máxima tolerancia a una concentración mineral ha sido definida como 'La concentración de un mineral en la dieta que cuando esta se suministra por un periodo de tiempo, no afecta la performance del animal.

La función de los minerales puede dividirse en cuatro áreas principales: 1) Formación del esqueleto y mantenimiento, incluyendo la formación de huesos y dientes, 2) Energía, incluyendo las minerales que forman parte de enzimas y otros componentes del cuerpo, esenciales para producción de energía y para otras actividades necesarias para el normal crecimiento y reproducción, 3) Producción de leche y 4) funciones básicas del cuerpo como por ejemplo sistema nervioso (Bauer y Rush, 2009).

La finca Miramar realiza la mineralización con sales minerales, el cual se la subministran diarios al hato y también complementa con productos mineralizados.

Vacunación: La vacunación es uno de los biocontroladores más usados en el control integral de plagas. Vacunas como la GAVAC están basadas en la proteína Bm86 del intestino de larvas de garrapatas, que genera una reacción inmune en el bovino vacunado estas inmunoglobulinas generan lisis en las células intestinales al ser ingeridos por las garrapatas permitiendo el paso del contenido del intestino a la hemolinfa generando muerte

a un porcentaje de los ectoparásitos y/o disminuye el tamaño de su descendencia (FAO, 2003; citado por Salazar, 2015).

En la finca Miramar se realiza la vacunación con biobac 7 y con la vacuna contra el ántrax, donde vacunan todos los animales desde 2 meses en adelante, esto lo hace con una frecuencia de cada 6 meses,

4.5. Estrategias de prevención y control

La prevención y el control de las enfermedades parasitarias han constituido un frente prioritario para la investigación y los servicios de salud animal en el mundo. En ese contexto, las garrapatas y los agentes que transmiten constituyen uno de los limitantes prioritarios en las especies animales de importancia económica, en especial para los países tropicales y subtropicales. Las estrategias de mitigación forman parte de una larga tradición y se centran en la aplicación local de acaricidas o en la búsqueda de productos biológicos que contribuyan a la reducción del impacto del problema (Ortiz y Prada, 2016).

En el cuadro 3, se presentan las estrategias de control y prevención ante hemoparásitos y sus vectores para la finca Miramar.

Cuadro 3. Estrategias de prevención y control de hemoparásitos en la finca Miramar, Mulukukú, 2019

Estrategias de prevención	Estrategias de control
Muestreo constante e identificación de garrapatas y hemoparasitos para mantener el información actualizada del hato.	Continuar implementando el uso de baños acaricidas, con la rotación de estos productos para evitar la resistencia de los vectores
Continuar implementando el uso de un potrero de evacuación, posterior a cada desparasitación y de cada baño garrapaticidas, para no contaminar el resto de potreros y romper el ciclo evolutivo de la garrapata	Aplicación de un producto hemoaprasiticida a base de Oxitetraciclina HCl, Diminazeno Diaceturato y Metamizol Sódico además del Imodocarb más el uso del complejo B ₁₂ como coadyuvante en la eritropoyesis el tratamiento de los animales clínicamente afectados por piroplasmosis y anaplasmosis.
Hacer uso de material desechable cuando se trabaje con animales en actividades como desparasitación interna, vacunaciones y otro tratamiento que pueda exponer riesgos a animales susceptibles	Utilizar el inmunógeno Bm86 GAVAC en dosis de 2 ml vía intramuscular para acortar el ciclo de la garrapata <i>R. microplus</i> , ya que en la finca Miramar se encontró altos porcentaje de <i>R. microplus</i> y es el vector principal de hemoparasitos
Desinfección de materiales quirúrgicos y/o implementos pecuarios que puedan vehiculizar hemoparásitos de animales sanos a susceptibles.	Inspección constante de hospederos intermediarios en busca de garrapatas que puedan ser transmitidas a los bovinos.

Fuente: elaboración propia

V. CONCLUSIONES

Durante el presente estudio se concluye que:

- Se registró una prevalencia por género de garrapatas del 93% para *R. microplus* (54/58) y de 0% para *A. cajennense* (0/58). El conteo total de garrapatas fue de 784, con un promedio por animal de 14 y una desviación estándar de ± 4.32 .
- La prevalencia de hemoparásitos encontrada en este estudio fue del 0% para *Babesia spp.* y *Anaplasma spp.* según exámenes realizados por el Instituto de protección y sanidad animal (IPSA) en su Laboratorio Regional de Río Blanco.
- Del manejo zosanitario se resalta la buena implementación de rotación de potreros, el uso de potrero de descarga, desparasitación cada 3 meses, la implementación de vitaminas intercaladas cada 20-30 días, la suplementación de minerales y la rotación continua de los productos acaricidas y mosquicidas, además de la aplicación de vacunas en el periodo adecuado.
- En cuanto a las estrategias de prevención, se orienta el muestreo constante de garrapatas y hemoparásitos, continuar con las prácticas de rotación y potrero de descarga, usar material desechable en productos parenterales y desinfección de implementos pecuarios, además, aplicar medidas de control como baños acaricidas y rotación de estos, uso de hemo parasiticidas en animales susceptibles o con signos clínicos, el uso de protocolo GAVAC Bm86 y la inspección constante de hospederos intermediarios que puedan transportar garrapatas.

VI. RECOMENDACIONES

- Continuar aplicando el manejo zoonosanitario existente en la finca Miramar.
- Garantizar el control de malezas en los potreros para reducir la carga ectoparasitaria de los mismos.
- Promover la investigación científica con respecto al tema para conocer mejor la situación de hemoparasitos y garrapatas en nuestro país en las diferentes especies.
- Monitorear cada 6 meses las enfermedades hemoparasitarias.

VII. LITERATURA CITADA

Alvararo, R., & Mendez, J. (2010). *Identificasion de las prinsipales garrapatas que afectan al ganado bovino del municipio de mulukuku*. Obtenido de <http://repositorio.una.edu.ni/id/eprint/1425>

Álvarez, V., Bonilla, R., & Chacòn, I. (Marzo de 2000). *SCielo*. Obtenido de Distribución de la garrapata *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae) : http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442000000100015

Artola, A., & Méndez, D. (14 de 04 de 2010). *Identificacion de las principales especies de garrapatas que afectan al ganado bovino en el municipio de Mulukuku, RAAN*. Obtenido de <http://repositorio.una.edu.ni/id/eprint/1425>

Asocebu. (noviembre de 2018). *plan sanitario control, prevencion y erradicacion* . Obtenido de <http://www.asocebu.com/index.php/blog/2014-08-27-14-06-32>

Bauer, D., & Rush, I. (2009). *MINERALES Y VITAMINAS EN BOVINOS DE CARNE*. Obtenido de http://www.produccion-animal.com.ar/suplementacion_mineral/118-minerales_vitaminas-Nebraska.pdf

Campos, A., & Mena, M. (2015). *Manejo zoonosanitario de ganado bovino*. Obtenido de <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/70089>

Cortés, A. (mayo de 2010). *CAMBIOS EN LA DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LAS GARRAPATAS*. Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/remvez/article/view/17266/21000>

Cortés, J. (2011). *Grupo de Parasitología Veterinaria, Laboratorio de Parasitología Veterinaria Bogotá D.C., Colombia.* Obtenido de http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:hVgUtkf_61sJ:www.scielo.org.co/scielo.php%3Fscript%3Dsci_abstract%26pid%3DS0120-06902017000300239%26lng%3Den%26nrm%3Diso%26tln%3Des+&cd=13&hl=es&ct=clnk&gl=ni

Cortés, J., & Cárdenas, J. (2010). *Distribución de garrapatas Rhipicephalus (Boophilus) microplus en bovinos y fincas del Altiplano cundiboyacense (Colombia).* Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5624779>

Diazulema, F. (2015). *IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE GARRAPATAS EN GANADO BOVINO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ DEL CANTÓN PATATE*". Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5166282>

Dumas, E., & Sequeira, D. (marzo de 2018). Evaluación de la efectividad del inmunógeno Bm86 GAVAC contrala garrapata del género Rhipicephalus (Boopihilus) microplus, enbovinos de la Finca “Los Andes”, comarca Las Mercedes, Santa Lucia, Boaco, de marzo a septiembre 2018. Boaco, Nicaragua.

Google Earth. (s.f.). *Localizacion del municipio de mulukuku.* Obtenido de 2019: <https://earth.google.com/web/@13.08742284,-84.90267575,98.47005519a,117346.05099432d,35y,0h,0t,0r/data=Ck0aSxJDCiUweDhmNzJiNTEyZjJiOTgyOWI6MHg2MTkyMDZjOTM2NWEyMDgzGc1uxQW WWipAITI>

- Hernandez, Y., & Castillo, A. (2016). *Control integrado de garrapatas (Rhipicephalus microplus) en un pequeño rebaño bovino*. Obtenido de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090916/091617.pdf>
- Herrera, M., & Soto, A. (diciembre de 2008). *Frecuencia de hemoparásitos en bovinos del bajo Cauca y alto San Jorge. 2000 – 2005*. Obtenido de <http://www.revistas.unicordoba.edu.co/index.php/revistamvz/article/view/380>
- INIDE. (marzo de 2008). *Mulukuku en cifras*. Obtenido de <http://www.INIDE.god.ni/censos2005/cifrasMUN/RAAN/MULUKUKU.pdf>
- López, B., & duartes, J. (2006). *Estudio Epidemiológico de la prevalencia e identificación de garrapatas en el ganado bovino del Municipio de San Pedro de Lovago– Chontales*. Obtenido de <http://repositorio.una.edu.ni/1342/1/tnl731864.pdf>.
- Mangold, A., & jacob, R. (2004). *Actualizacion: tristeza bovina, diagnostico clinico, tratamiento, COLEGIO DE VETERINARIO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRE*. Obtenido de <https://docplayer.es/6176997-actualizacion-tristeza-bovina-diagnostico-clinico-tratamiento.html>.
- Martines, E., & Rocha, W. (2010). *Diversidad de garrapatas en animales domésticos (bovinos, equinos y caninos) de 100 fincas de los municipios de San Isidro, Mulukukú y Siuna, en el periodo comprendido Diciembre 2009-Abril 2010*. Obtenido de <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/handle/123456789/1945>
- Martínez, R., & Álvarez, J. (2015). *Prevalencia de parásitos hematópicos endoglobulares en bovinos gyr puros en Córdoba, Colombia*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n31/n31a07.pdf>

- Martínez, R., & Álvarez, J. (2016). *Prevalência de parasitas hemotrópicos endoglobulares em bovinos gyr puros em Córdoba, na Colômbia*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5294923>
- Muñoz, T. (s.f.). *Babesiosis bovina (Babesia bovis y Babesia bigemina), una enfermedad hematozoárica de importancia económica en el mundo*, UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA. Obtenido de 2016: <http://revistas.unl.edu.ec/index.php/biotecnologia/article/view/74/72>.
- Ortiz, E., & Jiménez, C. (2016). *Las garrapatas del ganado bovino y los agentes de enfermedad que transmiten en escenarios epidemiológicos de cambio climático*. Obtenido de <http://repiica.iica.int/docs/B4212e/B4212e.pdf>
- Ortiz, E., & Polanco, N. (2012). *Criterios y protocolos para el diagnóstico de hemoparásitos en bovinos*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Efrain_Benavides/publication/234047003_Criterios_y_protocolos_para_el_diagnostico_de_hemoparasitos_en_bovinos/links/09e4150e87e72ceb28000000/Criterios-y-protocolos-para-el-diagnostico-de-hemoparasitos-en-bovinos.pdf
- Ortiz, E., & Prada, J. (2016). *Las garrapatas del ganado bovino y los agentes de enfermedad que transmiten en escenarios epidemiológicos de cambio climático*. Obtenido de <http://repiica.iica.int/docs/B4212e/B4212e.pdf>
- Pérez, C., & Hurtado, G. (Septiembre de 2013). *Hemoparásitos en bovinos de engorde en las fincas cañas gordas y las alturas comarca san agustín, acoyapa, chontales, agosto-octubre, 2012*. Obtenido de <http://www.repositorio.una.edu.ni>

Quiroz, H. (2011). *Epidemiología de enfermedades parasitarias en animales domésticos*, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, Posgrado en Ciencias Biológicas. Obtenido de <http://vetelib.com/threads/24718-Epidemiolog%C3%ADa-de-enfermedade>

Salazar, R. (2015). *Variación de la población de garrapatas Rhipicephalus microplus sobre bovinos pastoreando en sistemas silvopastoriles y tradicionales*. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/54614/1/32183129.2015.pdf>

Salazar, S. (2015). *Variación de la población de garrapatas Rhipicephalus microplus sobre bovinos pastoreando en sistemas silvopastoriles y tradicionales*. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/54614/1/32183129.2015.pdf>

Sandoval, C. (Abril de 2018). *Prevalencia de Anaplasmosis Bovina en cuatro fincas del Municipio de Macuelizo, Nueva Segovia, en el período Julio-Noviembre de 2017*. Obtenido de <http://www.repositorio.una.edu.ni/3705/1/tn173a283p.pdf>

SENASA. (2006). *manual de anaplasmosis y babesiosis* . Obtenido de http://www.produccionanimal.com.ar/sanidad/_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/bovinos_garrapata_tristeza_26-manual_anaplasmosis_babesiosis.pdf.

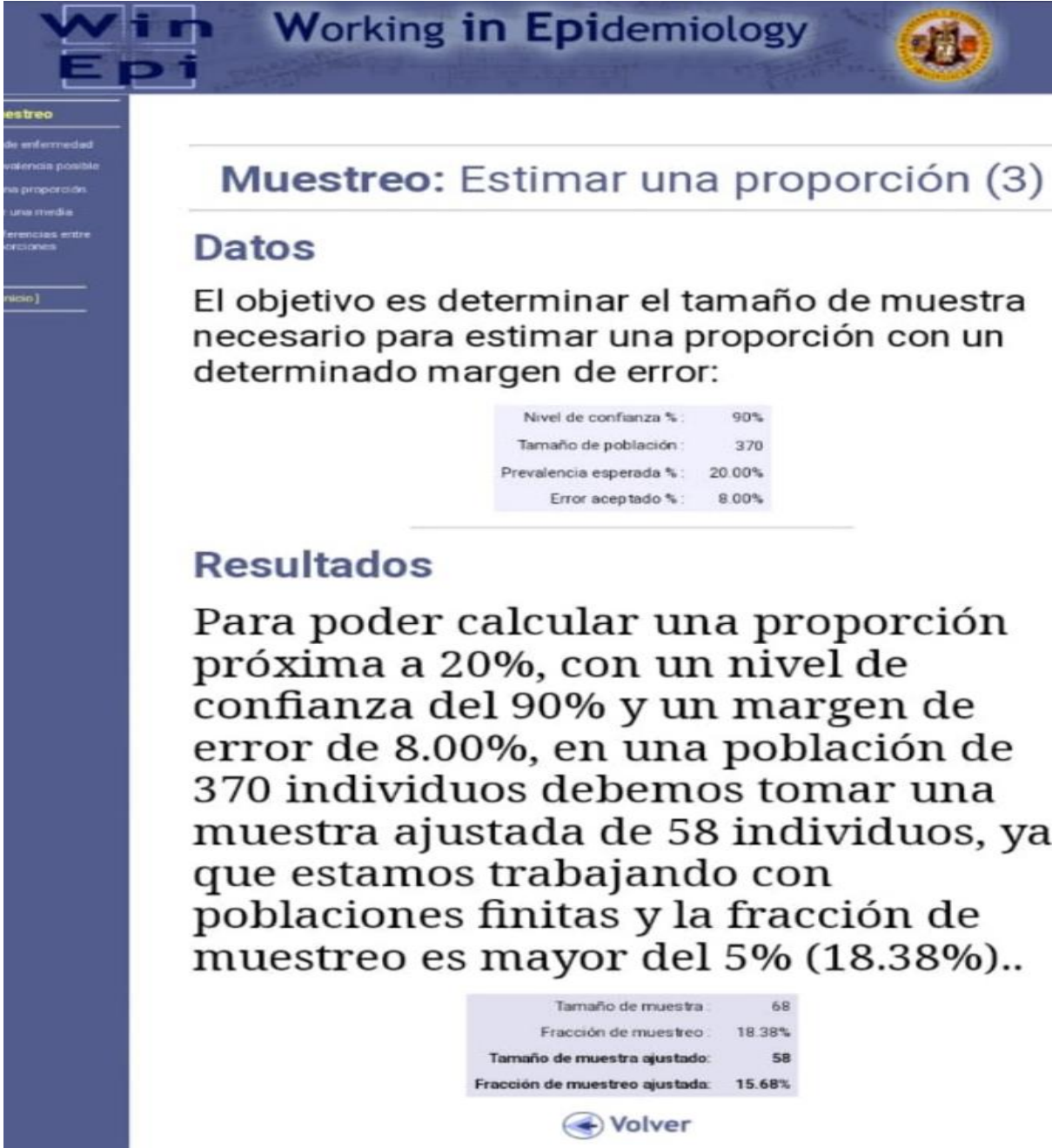
Solorio, L., & Rivera, R. (1997). *Epidemiología de la babesiosis bovina componente epidemiológico*, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Obtenido de <http://www.cirbiomedicas.uady.mx/revbiomed/pdf/rb97817.pdf>.

Valdez, H. (Noviembre de 2009). *“Determinación del grado de resistencia de la garrapata Boophilus microplus en ganado bovino contra tres diferentes ixodidas*

*a través de la técnica de inmersión de adultasenfincas de la comunidad La Gloria,
Municipio de La Libertad Departamento de Peten. Obtenido de
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/3361>*

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Cálculo de la muestra según el programa estadístico WinEpi (2019).



The screenshot shows the WinEpi software interface. The title bar reads "WinEpi Working in Epidemiology". The main window title is "Muestreo: Estimar una proporción (3)". Under the "Datos" section, the objective is stated: "El objetivo es determinar el tamaño de muestra necesario para estimar una proporción con un determinado margen de error:". A table of input data is shown:

Nivel de confianza %:	90%
Tamaño de población:	370
Prevalencia esperada %:	20.00%
Error aceptado %:	8.00%

Under the "Resultados" section, the text explains: "Para poder calcular una proporción próxima a 20%, con un nivel de confianza del 90% y un margen de error de 8.00%, en una población de 370 individuos debemos tomar una muestra ajustada de 58 individuos, ya que estamos trabajando con poblaciones finitas y la fracción de muestreo es mayor del 5% (18.38%)..". A table of output results is shown:

Tamaño de muestra:	68
Fracción de muestreo:	18.38%
Tamaño de muestra ajustado:	58
Fracción de muestreo ajustada:	15.68%

At the bottom, there is a button with a left-pointing arrow and the text "Volver".

Anexo 2. Herramienta utilizada para describir el manejo zoonosanitario.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	COMO LO EFECTÚAN	FRECUENCIA
Baños			
Pastoreo			
Desparasitación			
Vitaminación			
Mineralización			
Vacunación			

Anexo 3. Conteo y recolección de garrapata por animal



Anexo 4. Toma de muestra sanguínea en la vena coccígea



Anexo 5. Muestras sanguíneas en laboratorio IPSA Rio Blanco



Anexo 6. Observación de los frotis sanguíneos en laboratorio.



Anexo 7. Resultados emitidos de las pruebas hematológicas emitidas por el IPSA.



**INSTITUTO DE PROTECCIÓN Y SANIDAD AGROPECUARIA
LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO VETERINARIO
MATAGALPA – REGIÓN VI
AREA DE PARASITOLOGÍA
INFORME DE ENSAYO**

Fecha de Ingreso: 18-03-2019 N° de Solicitud: LDVRB PR-0003 N° de Muestras: 58
 Nombre de la Finca: MIRA MAR Propietario: QUISSEL MORAGA MENESES
 Departamento: RACCN Municipio: MULUKUKU Examen Solicitado: HEMOPARASITO

FLOTACIÓN: ()	GOTA GRUESA: (X)	TERNERO: (X)	OVINO: ()
SEDIMENTACIÓN: ()	KNOTT: ()	BOV. ADULTO: (X)	AVES: ()
LARVOSCOPIA: ()	GIEMSA/WRIGHT: (X)	PORCINOS: ()	CONEJOS: ()
PARASIT. ADULTO: ()	ECTOPARASITOS: ()	EQUINOS: ()	CANINOS: ()
CULTIVO: ()	Mc Máster: ()	CAPRINOS: ()	OTROS: ()

N°	IDENTIFICACIÓN	SEXO	EDAD/MESES	TIPO DE MATERIAL	RESULTADOS/BABESIA
01	00381-5989	H	48	SANGRE	No se observo.
02	00381-6010	H	48	SANGRE	No se observo.
03	00142-7511	H	48	SANGRE	No se observo.
04	00381-6030	H	48	SANGRE	No se observo.
05	00142-7026	H	48	SANGRE	No se observo.
06	00142-3724	H	48	SANGRE	No se observo.
07	00142-3724	H	48	SANGRE	No se observo.
08	00142-7301	H	48	SANGRE	No se observo.
09	00381-6012	H	48	SANGRE	No se observo.
10	00381-6015	H	48	SANGRE	No se observo.
11	00381-5028	H	48	SANGRE	No se observo.



CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA!
INSTITUTO DE PROTECCION Y SANIDAD AGROPECUARIA
 Laboratorio de Diagnóstico Veterinario de Río Blanco



INSTITUTO DE PROTECCIÓN Y SANIDAD AGROPECUARIA
LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO VETERINARIO
MATAGALPA – REGIÓN VI
AREA DE PARASITOLOGÍA
INFORME DE ENSAYO

12	00142-3549	H	48	SANGRE	No se observo.
13	00142-7689	H	48	SANGRE	No se observo.
14	00381-4925	H	48	SANGRE	No se observo.
15	00381-5845	H	48	SANGRE	No se observo.
16	00142-6442	H	48	SANGRE	No se observo.
17	00142-7217	H	48	SANGRE	No se observo.
18	00381-5286	H	48	SANGRE	No se observo.
19	00381-5937	H	48	SANGRE	No se observo.
20	00381-5805	H	48	SANGRE	No se observo.
21	00381-6005	H	48	SANGRE	No se observo.
22	00381-5753	H	48	SANGRE	No se observo.
23	00142-7315	H	48	SANGRE	No se observo.
24	00381-5308	H	48	SANGRE	No se observo.
25	00381-5815	H	48	SANGRE	No se observo.
26	00142-6982	H	48	SANGRE	No se observo.
27	00381-5777	H	48	SANGRE	No se observo.
28	00381-5909	H	48	SANGRE	No se observo.
29	00142-3903	H	48	SANGRE	No se observo.
30	00381-4788	H	48	SANGRE	No se observo.
31	00142-6259	M	8	SANGRE	No se observo.



**INSTITUTO DE PROTECCIÓN Y SANIDAD AGROPECUARIA
LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO VETERINARIO
MATAGALPA – REGIÓN VI
AREA DE PARASITOLOGÍA
INFORME DE ENSAYO**

32	00381-5201	M	8	SANGRE	No se observo.
33	00142-5172	M	8	SANGRE	No se observo.
34	00381-5797	M	8	SANGRE	No se observo.
35	00142-7306	M	8	SANGRE	No se observo.
36	00142-5390	M	8	SANGRE	No se observo.
37	00142-7395	M	8	SANGRE	No se observo.
38	00142-4651	M	8	SANGRE	No se observo.
39	00142-6400	M	8	SANGRE	No se observo.
40	00381-5870	M	8	SANGRE	No se observo.
41	00142-5377	M	48	SANGRE	No se observo.
42	00142-7676	H	48	SANGRE	No se observo.
43	00381-5739	H	48	SANGRE	No se observo.
44	00381-5932	H	48	SANGRE	No se observo.
45	00142-7440	H	48	SANGRE	No se observo.
46	00142-6950	M	52	SANGRE	No se observo.
47	00381-5856	M	56	SANGRE	No se observo.
48	00142-6885	H	46	SANGRE	No se observo.
49	00381-4787	H	54	SANGRE	No se observo.
50	00142-7360	H	46	SANGRE	No se observo.
51	00142-6899	H	46	SANGRE	No se observo.



INSTITUTO DE PROTECCIÓN Y SANIDAD AGROPECUARIA
LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO VETERINARIO
MATAGALPA – REGIÓN VI
AREA DE PARASITOLOGÍA
INFORME DE ENSAYO

52	00142-8237	H	36	SANGRE	No se observo.
53	00142-4584	H	36	SANGRE	No se observo.
54	00142-5673	H	46	SANGRE	No se observo.
55	00142-7561	H	46	SANGRE	No se observo.
56	00142-4990	H	46	SANGRE	No se observo.
57	00142-7037	H	52	SANGRE	No se observo.
58	00142-4895	H	60	SANGRE	No se observo.
<i>Ultima Línea.....</i>					

REALIZADO POR: Ing. Mirlena del Carmen Páez Pérez

FECHA EN QUE TERMINA EL ANALISIS: 19 y 20 de Marzo 2019 FECHA DE EMISIÓN: 20 de Marzo 2019



FIRMA
RESPONSABLE DEL LABORATORIO
IPSA-RIO BLANCO