



“Por un Desarrollo
Agrario
Integral y Sostenible”

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINARIA

Trabajo de graduación

Prevalencia de hemoparásitos y alteraciones hematológicas
en bovinos de las fincas “Los Cerritos y Jiñocuabo” León,
Municipio la Reynaga, enero-marzo, 2020

Autores:

Br. Jorge Luis Baca Torrez

Br. Ronald Krennyl Mendoza Blandón

Asesor:

MV. Omar Enrique Navarro Reyes

Managua, Nicaragua, Marzo 2021



“Por un Desarrollo
Agrario
Integral y Sostenible”

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINARIA

Trabajo de graduación

Prevalencia de hemoparásitos y alteraciones hematológicas
en bovinos de las fincas “Los Cerritos y Jiñocuabo” León,
Municipio la Reynaga, enero-marzo, 2020

Autores:

Br. Jorge Luis Baca Torrez

Br. Ronald Krennyl Mendoza Blandón

Asesor:

MV. Omar Enrique Navarro Reyes

Managua, Nicaragua, Marzo 2021

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

MÉDICO VETERINARIO

En Grado de Licenciatura

Miembros del tribunal examinador:

Dr. William Oporta MSc.
Presidente

Dr. Mauricio Silva MSc.
secretario

Dr. Julio López flores MSc.
Vocal

Asesores:

Dr. Omar Enrique Navarro Reyes

Viernes, 19 de marzo, 2021
Auditorio CECAP

DEDICATORIA

A mis padres Rolando Baca Espinoza y Yolanda del Carmen Torrez Torrez, quienes me han apoyado para poder llegar a esta instancia de mis estudios, ya que ellos siempre han estado presentes para apoyarme moral y psicológicamente.

También la dedico a mis hermanas y sobrinos quienes han sido mi mayor motivación para nunca rendirme y poder llegar a ser un ejemplo de superación para ellos.

A mi ascensor Dr. Omar Enrique Navarro Reyes por guiarme y apoyarme pasó a paso hasta la culminación de mis estudios.

A mis familiares y amigos por brindarme su apoyo y sus palabras de aliento siempre.

Jorge Luis Baca Torrez

DEDICATORIA

A mi Padre Dios por estarme brindando la vida, su bendición, cuidándome y protegiéndome de todo peligro el proceso de mi carrera universitaria.

A mi madre Virginia Blandón Zeledón, por estar siempre apoyándome y por su gran ejemplo me vida y sus sueños conmigo. Hasta el cielo.

A mi Tía Lelix Blandón Zeledón, por siempre confiar en mí y por darme la oportunidad de lograr mis metas y siempre brindarme su soporte.

A mi asesor el Dr. Omar Enrique Navarro Reyes, por guiarme a la elaboración del documento y brindarme su apoyo.

A mis Profesores y universidad (UNA-Managua), por darme el conocimiento del saber y ser mis guías en este proceso.

A amigos y familiares por brindarme consejos de superación y estar siempre apoyándome.

A todos los que hicieron posible la realización de este trabajo porque cada uno fue parte importante en la elaboración del documento y así brindar información para futuras investigaciones.

Ronald Krennyl Mendoza Blandón

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme iluminado, por haber enfrentado exitosamente esta nueva etapa de formación académica, por su inmenso amor y por darme la dicha de compartir este gran logro con mi familia.

A mi madre y a mi padre quienes fueron un pilar fundamental, quienes supieron siempre guiarme por el buen camino y por el esfuerzo para darme un futuro mejor.

A mis hermanas por su apoyo incondicional, y por estar presente en cada paso que di.

A mis padrinos Bryan y Jenny Campbell quienes siempre supieron aconsejarme y apoyarme en este largo camino.

A todos mis maestros por siempre brindarme a través del tiempo su conocimiento y sabiduría.

Jorge Luis Baca Torrez

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme salud y bendiciones en el transcurso de mi carrera hasta su finalidad.

A mi madre Virginia Blandón Zeledón, por ser un pilar fundamental en mis sueños y en mis metas.

Al Laboratorio División Veterinaria y a sus miembros por apoyarnos en la elaboración practica de este documento.

A mi asesor el Dr. Omar Enrique Navarro Reyes por dedicación y esmero en apoyarnos para lograr nuestra meta como profesional en Lic. Medicina Veterinaria.

A mis profesores, amigos, conocido que con el tiempo fueron en cierta parte un gran apoyo.

Ronald Krennyl Mendoza Blandón

ÍNDICE DE CONTENIDO

| SECCIÓN | PÁGINA |
|---------------------------------|---------------|
| DEDICATORIA | i |
| DEDICATORIA | ii |
| AGRADECIMIENTO | iii |
| AGRADECIMIENTO | iv |
| ÍNDICE DE CONTENIDO | v |
| ÍNDICE DE CUADROS | viii |
| ÍNDICE DE FIGURAS | ix |
| ÍNDICE DE ANEXOS | x |
| RESUMEN | xi |
| ABSTRACT | xii |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. OBJETIVOS | 3 |
| 2.2 Objetivo general: | 3 |
| 2.2 Objetivos específicos: | 3 |
| III. MARCO DE REFERENCIA | 4 |
| 3.1 Generalidades | 4 |
| 3.1.1 Ganadería en Nicaragua | 4 |
| 3.2 Babesiosis | 5 |
| 3.2.1 Generalidades | 5 |
| 3.2.2 Etiología | 5 |
| 3.2.3 Ciclo de vida | 6 |
| 3.2.4 Epidemiología | 6 |
| 3.2.5 Sintomatología | 6 |
| 3.2.6 Diagnóstico | 7 |
| 3.2.7 Tratamiento y profilaxis | 7 |

| | |
|---|-----------|
| 3.3 Anaplasma | 8 |
| 3.3.1 Generalidades | 8 |
| 3.3.2 Etiología | 8 |
| 3.3.3 Ciclo de vida | 8 |
| 3.3.4 Sintomatología | 9 |
| 3.3.5 Epidemiología | 9 |
| 3.3.6 Diagnóstico | 10 |
| 3.3.7 Tratamiento | 10 |
| 3.4 Trypanosomiasis bovis | 11 |
| 3.4.1 Generalidades | 11 |
| 3.4.2 Etiología | 11 |
| 3.4.3 Ciclo de vida | 12 |
| 3.4.4 Epidemiología | 12 |
| 3.4.5 Sintomatologías | 13 |
| 3.4.6 Diagnostico | 13 |
| 3.4.7 Tratamiento | 13 |
| IV. MATERIALES Y MÉTODOS | 14 |
| 4.1 Ubicación y descripción del área de estudio | 14 |
| 4.1.1 Descripciones de la finca | 14 |
| 4.2 Diseño metodológico | 14 |
| 4.3 Variable por evaluar | 15 |
| 4.3.1 Prevalencia de Hemoparasitosis: | 15 |
| 4.3.2 Alteraciones hematológicos | 15 |
| 4.4 Recolección de datos | 15 |
| 4.4.1 Fase de campo | 16 |
| 4.5 Fase del laboratorio | 16 |
| 4.5.1 Frotis de sangre | 16 |
| 4.5.2 Tinción Giemsa | 17 |

| | |
|--|-----------|
| 4.5.3 Hematocrito | 17 |
| 4.5.4 Morfología de los eritrocitos | 17 |
| V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 19 |
| 5.1 Identificación de Hemoparásitos | 19 |
| 5.2 Prevalencia comparativa entre ambas fincas (Los cierritos y Jiñocuabo) en el primer trimestral 2020 | 20 |
| 5.2.1 Finca 1. Los cierritos | 20 |
| 5.2.2 Finca 2. Jiñocuabo | 21 |
| 5.3 Prevalencia Trimestral de las fincas | 21 |
| 5.4 Prevalencia Mensuales | 22 |
| 5.5 Correlacionar los pacientes positivos a hemoparásitos con el valor porcentual del hematocrito y las alteraciones morfológicas de los eritrocitos mensuales | 23 |
| 5.5.1 enero 2020 | 23 |
| 5.5.2 Febrero 2020 | 24 |
| 5.5.3 Marzo 2020 | 25 |
| VI. COCLUSIONES | 26 |
| VII. RECOMENDACIONES | 27 |
| VIII. LITERATURA CITADA | 28 |
| IX. ANEXOS | 32 |

ÍNDICE DE CUADROS

| CUADRO | PÁGINA |
|---|--------|
| 1. Trypanosomas de bovinos | 11 |
| 2. Correlación de pacientes positivos a hemoparásitos con valor porcentual del hematocrito y las alteraciones morfológicas de los eritrocitos mensuales | 23 |
| 3. Correlación de pacientes positivos a hemoparásitos con valor porcentual del hematocrito y las alteraciones morfológicas de los eritrocitos mensuales | 24 |
| 4. Correlación de pacientes positivos a hemoparásitos con valor porcentual del hematocrito y las alteraciones morfológicas de los eritrocitos mensuales | 25 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| FIGURA | PÁGINA |
|--|---------------|
| 1. <i>Anaplasma sp.</i> | 19 |
| 2. Resultados obtenidos del porcentaje de prevalencia comparativa | 20 |
| 3. Resultados obtenidos del porcentaje de prevalencia comparativa | 21 |
| 4. Resultados obtenidos del porcentaje de prevalencia trimestral de las fincas | 22 |
| 5. Resultados de prevalencia mensual del estudio | 22 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| ANEXO | PÁGINA |
|---|--------|
| 1. Hoja de consentimiento de dueños de fincas | 33 |
| 2. Ciclos biológicas de Babesia sp. En el hospedero bovino y en el vector garrapata | 34 |
| 3. Ciclo biológico del Anaplasma | 35 |
| 4. Ciclo biológico de <i>Trypanosoma sp.</i> | 36 |
| 5. Mapas de las fincas que se hará el estudio | 37 |
| 6. Extracción de sangre con sistema al vacío | 37 |
| 7. Método de portaobjetos | 38 |
| 8. Toma de notas de animales individuales | 38 |
| 9. Toma de muestras con vacutainer | 39 |
| 10. Materiales usado en el estudio | 39 |
| 11. Toma de muestra con vacutainer | 40 |
| 12. Proceso de frotis sanguíneos | 40 |
| 13. proceso de secado y numeración | 41 |
| 14. proceso de tensión con Giemsa | 41 |

RESUMEN

Nicaragua posee una extensión territorial ubicada en el trópico y una población de ganado considerable, por lo que uno de los principales rubros como país es la comercialización de productos y subproductos de origen bovino. Los planes sanitarios enfocados en la prevención de enfermedades de origen parasitario, viral, o bacteriano son de carácter obligatorio y otros de carácter tan importantes que pertenece a programas nacionales, sin embargo un grupo de enfermedades transmitidas por vectores (siendo el principal de estos la garrapatas) capaz de diseminar enfermedades como las incluidas en el grupo de hemoparásitos, los cuales son capaces de producir un trastorno hematológico denominado anemia hemolítica inmunomediada, así como otros trastornos hematológicos y orgánicos que en la mayoría serán también visibles en su presentación clínica, por lo que el diagnosticar estos agentes debe ser correlacionado con los hallazgos clínicos y hematológicos para instaurar el tratamiento más adecuado. El conocer ciclos biológicos, factores medio ambientales de vectores como el de algunos de los agentes además de la fisiopatología de otros patógenos y la respuesta inmunológica hace que los protocolos enfocados en la prevención y tratamiento de pacientes diagnosticados sean más eficientes. Siendo este trabajo un aporte para los médicos veterinarios de campos que día a día se enfrentan con estas patologías y que sea de utilidad en el que hacer de los que se dedican a especies mayores. Con el objetivo de determinar la prevalencia de hemoparásito en bovino el estudio se realizó en 2 fincas ubicadas en el departamento de León del municipio de Malpaisillo Larreynaga están ubicadas en las comarcas Jiñocuabo y los cierritos. La finca 1. Los cierritos, tienen una población total de 200 bovinos y la finca 2. Jiñocuabo, tiene una población de 70 bovinos. Se ejecutó un muestreo con el 25% que equivale a finca 1. 50 animales y finca 2. 18 animales. De un total de muestra de 68 animales, Este se realizó en el primer trimestre del año 2020. Los resultados arrojaron 10.2% de animales positivos a prevalencia de anaplasmosis siendo este el único hemoparásito encontrado, el estudio confirma que existe correlación hematológica en bovinos positivos a hemoparásitos.

Palabras clave: Rickettsias, Apicomplexos, Anemia no regenerativa, Hemograma, Alteraciones hematológica, Prevalencia, hemoparásitos.

ABSTRACT

Nicaragua has a territorial extension located in the tropics and a considerable cattle population, Therefore, one of the main items as a country is the commercialization of products and by-products of bovine origin. Health plans focused on the prevention of diseases of parasitic origin, viral, or bacterial are mandatory and others are so important that it belongs to national programs, However, a group of vector-borne diseases (the main one being ticks) capable of spreading diseases such as those included in the group of hemoparasites, which are capable of producing hematological disorders called immune-mediated hemolytic anemia, as well as other hematological and organic disorders that in the majority will also be visible in their clinical presentation, therefore, the diagnosis of these agents must be correlated with the clinical findings, and hematological to establish the most appropriate treatment. Knowing biological cycles, environmental factors of vectors such as that of some of the agents in addition to the pathophysiology of other pathogens and the immune response makes protocols focused on prevention and treatment of diagnosed patients are more efficient. This work being a contribution to veterinary doctors in fields that encounter these pathologies day by day and that is useful in what to do for those who are dedicated to larger species. In order to determine the prevalence of hemoparasite in cattle, the study was carried out in 2 farms located in the department of León from the municipality of Malpaisillo Larreynaga are located in the Jiñocuabo and Los Cerritos regions. Farm 1. Los cerritos has a total population of 200 cattle and farm 2. Jiñocuabo has a population of 70 cattle. A sampling was carried out with 25% that is equivalent to farm 1. 50 animals and farm 2. 18 animals. Out of a total sample of 68 animals, this was carried out in the first quarter of 2020. The results showed 10.2% of animals positive to prevalence of anaplasmosis, this being the only hemoparasite found, the study confirms that it excites hematological correlation in hemoparasite positive bovines.

Key words: Rickettsiae, Apicomplexes, Non-regenerative anemia, Hemogram, Hematological abnormalities, Prevalence, hemoparasites.

I. INTRODUCCIÓN

En Nicaragua el sector ganadero es fundamental no solo para brindar alimento si no porque desempeña un papel importante dentro la economía del país de acuerdo con el último análisis estadístico de la ganadería bovina presentado por el banco central (BCN) y el ministerio de agropecuario (MAG) el hato ganadero del país asciende a unos 5.2 millones de cabezas, suficientes para abastecer tanto la producción nacional como las exportaciones (Espinoza, 2015).

Nicaragua posee un clima tropical el cual es óptimo para la presencia de algunas especies de ectoparásitos (garrapatas, mosquitos y algunos tipos de moscas), que actúan como vectores de especies hemoparasitarias, 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 (Donaire y Hurtado, 2012).

“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” (Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal, 2014).

Uno de los factores a tomar en cuenta en la presencia de las hemoparasitosis son los sistemas de producción del ganado bovino 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 (Donaire y Hurtado, 2012).

Durante años las garrapatas y las enfermedades transmitidas por ellas, se las ha considerado como uno de los mayores problemas sanitarios para la producción ganadera, sobre todo en región de clima tropical. Dichas parasitosis son de carácter cosmopolita, afectando tanto a ganado de carne como de leche, provocando bajas en la producción (Bravo, 2012, citado por García, 2018).

El diagnóstico parasitológico de hemoparásitos en bovinos implica unos retos y procesos que incluyen la adecuada recolección de muestras en el campo, su posterior envío al laboratorio (donde se realizan diversos procesos) y la correcta interpretación diagnóstica para así lograr una apropiada intervención en el campo (Benavides, Polanco, Vizcaíno y Betancur, 2013).

También existe mayor susceptibilidad con el aumento en la edad de los animales. Los brotes de enfermedad en bovinos adultos ocurren generalmente por movilización de animales de zonas libres a zonas endémicas y por la ruptura de la condición de estabilidad enzoótica. El impacto económico de los hemoparásitismos posee dos componentes; las pérdidas directas que incluyen morbilidad y mortalidad de animales y reducción en la producción de carne y leche; y las pérdidas indirectas representadas por la aplicación de tratamientos y el establecimiento de medidas de control (Benavides, *et al.*, 2013).

La presente investigación se realizará con el fin de evaluar la prevalencia de los principales hemoparásitos y alteraciones hematológica que afectan a los bovinos lecheros de las fincas “Los Cerritos y Jiñocuabo”, de modo que podamos brindar información a los productores para que puedan realizar un control parasitario de manera eficiente y eficaz y disminuir de esta manera las pérdidas económicas por efecto de enfermedades.

II. OBJETIVOS

2.2 Objetivo general:

- Evaluar la prevalencia de los hemoparásitos en bovinos de las fincas “Los Cerritos y Jiñocuabo” en León Municipio la Reynaga, enero-marzo, 2020.

2.2 Objetivos específicos:

- Identificar los principales hemoparásitos en bovinos mediante la realización de diagnósticos laboratoriales.
- Estimar la prevalencia de hemoparásitos en sangre periférica de bovinos en estudio.
- Correlacionar los pacientes positivos a hemoparásitos con el valor porcentual del hematocrito y las alteraciones morfológicas de los eritrocitos.
- Interpretar las principales alteraciones hematológicas en bovinos.

III. MARCO DE REFERENCIA

3.1 Generalidades

3.1.1 Ganadería en Nicaragua

La ganadería ha sido uno de los subsectores económicos del país que más rápidamente ha crecido en las últimas décadas, no obstante, su crecimiento se ha logrado más por la vía extensiva que por cambios estructurales de manejo en las fincas. A pesar de algunas iniciativas exitosas de intensificación, la producción ganadera del país sigue estando rezagada en términos productivos y con importantes retos ambientales y sociales. Y es que históricamente la ganadería se ha manejado de forma extensiva, resultando ello en bajos niveles de productividad y ocasionando efectos negativos desde el punto de vista ambiental (Organismo de las Naciones Unidas, 2011).

Uno de los principales aportes de la ganadería a la economía nacional es su contribución al producto interno bruto, por las exportaciones de carne y la comercialización de la leche. Además, si se incluyen los encadenamientos hacia atrás y delante de la cadena, esta genera más de 600,000 empleos directos e indirectos, en su mayoría en el sector rural, lo que crea estabilidad en el campo. Asimismo, la lechería nicaragüense contribuye a la seguridad alimentaria en el campo, pues en las unidades de producción ganadera los productores apartan leche para consumo del hogar o para venta local (López y Paiz, 2017).

Al respecto, Cabrales (2001) menciona que “La ganadería en Nicaragua se inicia en el año 1526, con la colonización española y quien introdujo los primeros ejemplares fue Pedrarias Dávila. Él fue quien puso la base de lo que hoy es una industria en Nicaragua, siendo de mucha importancia en la economía del país” (Citado por Espinoza y Urbina, 2016).

Hasta el cierre a noviembre del 2019 la producción pecuaria en cuanto al ganado bovino refleja que fueron sacrificados 758 mil 900 reses que es un 6.5% superior en 2018 y en la producción lechera, a noviembre 2019, es de 325 millones de galones similar del 2018 (Betanco, 2019).

3.2 Babesiosis

3.2.1 Generalidades

Es una enfermedad con carácter endémico, con una mayor ocurrencia en regiones tropicales y subtropicales del mundo y su distribución depende de la presencia de la garrapata vector, presentándose en países de África, Asia, Europa y América. Es comúnmente conocida como el mal del cacho, mal de llave, ranilla blanca, enfermedad de la hiel y vaca amarilla (García, 2001).

3.2.2 Etiología

Estos organismos fueron reportados por primera vez en 1888 por Viktor Babes en Rumania, quien detectó la presencia de cuerpos redondeados intra *eritrocíticos* en sangre de ganado infectado. El género *Babesia* pertenece al phylum Apicomplexa, clase *Sporozoasida*, orden Eucoccidiorida, suborden Piroplasmorina y familia Babesidae (Fournière, 2018).

La enfermedad más importante causadas por hemoparásitos en bovino son anaplasma, babesiosis, erlichiosis, la theileriosis y tripanosomiasis africana. De estas, únicamente las dos primera son endémicas en nicaragua.

3.2.3 Ciclo de vida

1. Babesia dentro de una célula del epitelio intestinal.
2. Esquizonte inmaduro.
3. Esquizonte maduro lleno de venículos.
4. Vermículo libre en la hemolinfa. (2° Ciclo dentro de hemocitos y células del túbulo excretor).
5. Penetración de los huevos dentro del ovario.
6. Esquizonte inmaduro dentro de una célula intestinal de larva.
7. Esquizonte maduro lleno de vermículos.
8. Vermículo libre en la hemolinfa.
9. Desarrollo de esquizontes y formas infecciosas dentro de células de la glándula salival.
10. Formas infecciosas libres en la secreción saliva (Smith, 1978) (Anexo 2).

3.2.4 Epidemiología

Periodo de incubación: 28 - 45 días. Morbilidad: es alta. Mortalidad: 30%
Mecanismos de transmisión: Horizontal indirecto: Es transmitida principalmente por garrapatas *Boophilus microplus*, *Ixodidae* y *Amblyoma cajenense*, aunque la transmisión por vectores mecánicos como moscas, tábanos y el hombre (material quirúrgico, agujas), es sumamente importante en la difusión de la enfermedad (Ortiz y Hernández, 2015).

3.2.5 Sintomatología

La *Babesia* penetra al glóbulo rojo por endocitosis y este abandona los eritrocitos por exocitosis sin destruirlo y este vuelve afectar otro eritrocito.

“El sistema inmunológico en respuesta a la infección identifica como extraño a los *eritrocitos* infectados que son removido en grandes cantidades lo que conlleva a una anemia hemolítica” (Ortiz y Hernández, 2015).

La sintomatología es fiebre (41.5 °C) anemia, aislamiento del animal debilidad, disminución de la producción, pérdida de apetito, deshidratación, respiración

dificultosa (disnea), frecuencia cardiaca elevada, constipación, temblor muscular, ictericia y bilirrubinemia. Las vacas gestantes abortan y los toros bajan su calidad espermática por varios meses. En la necropsia, se observa deshidratación, sangre acuosa, acumulación de fluido en el pericardio y cavidad pleural, pulmones edematosos, hígado aumentado de tamaño y de color amarillento, vesícula biliar repleta, bazo aumentado de tamaño y de color oscuro (casi negro) y hemorragias petequiales en el pericardio (Ortiz y Hernández, 2015).

3.2.6 Diagnóstico

La *babesiosis* se puede diagnosticar por identificación de los parásitos en la sangre o los tejidos, por PCR pruebas serológicas o por métodos experimentales. Los frotis gruesos pueden resultar útiles en la detección de pequeñas cantidades de parásitos, pero la identificación de especies se realiza de mejor manera con frotis finos para su observación al microscopio. La *babesia* se puede identificar en aceite de inmersión (lente x8 y lente objetivo x60 como mínimo), frotis de sangre y tejido (The Center for Food Security y Public Health, 2008).

3.2.7 Tratamiento y profilaxis

Para tratar, prevenir y controlar en forma efectiva se utiliza:

1. Dipropionato de Imidocard a dosis de 1ml por cada 100 Kg de peso, por vía subcutánea e intramuscular.
2. EMICINA® es un antibiótico de amplio espectro contiene 50 mg de Emicina® (Oxitetraciclina Pfizer) por mililitro. 1-2 ml (CC)/10 kg de peso cada 24 horas por cualquiera de las vías inyectables.
3. Utilización suero fisiológico o también conocido como Solución Salina; solución estéril de cloruro de sodio al 0,9% (p/v), para tratar la deshidratación.
4. Administración hematopoyéticos, vitamínicos y reconstituyentes (Benítez, 2014).

La profilaxis radica en bajar las poblaciones de vectores (garrapatas) que afectan los pastizales de un plantel pecuario.

3.3 Anaplasma

3.3.1 Generalidades

El género anaplasma (*Rickettsiales: Anaplasmataceae*) incluye especies importancia médica y veterinaria. *Anaplasma marginale* es la especie más importante que causa *anaplasmosis* bovina en América del Sur. Esta bacteria se transmite biológicamente por varias especies de garrapatas (principalmente de los géneros *Rhipicephalus*, *Dermacentor* e *Ixodes*) y mecánicamente por moscas o fómites contaminados con sangre (Muñoz, Ayora, Luzuriago, Corona y Martínez, 2017).

Los bovinos jóvenes se consideran más resistentes a los efectos de una infección por *A. marginale*. Con relación a las razas, todas las razas de bovinos son susceptibles, pero *Bos indicus* sufre en forma más leve la infección que *Bos Taurus* (Muñoz, et al., 2017).

3.3.2 Etiología

“La Anaplasmosis bovina es una enfermedad bacteriana de curso agudo, causada por la rickettsia *Anaplama marginale*, la cual se presenta en zonas tropicales, subtropicales y en algunas regiones templadas” (García, 2018).

3.3.3 Ciclo de vida

“Los *eritrocitos* bovinos infectados con *A. marginale* son ingeridos por la garrapata durante la alimentación y sirven como fuente de infección para las células intestinales del artrópodo” (Kocan, Goff, Stiller, Claypool, Edward, Ewing y Barron, 1992)

La bacteria se multiplica no sólo en estas células, sino que muchos otros tejidos de la garrapata pasan a estar infectados incluyendo las glándulas salivales, desde donde *A. marginale* es nuevamente transmitida a otro bovino junto con la saliva. En cada sitio de multiplicación *A. marginale* se desarrolla como colonias en vacuolas asociadas a la membrana celular (Fournière, 2018).

La primera forma que puede identificarse en la colonia es la reticulada (vegetativa) que luego se divide por fisión binaria dando lugar a grandes colonias que pueden llegar a contener cientos de organismos. La forma reticulada luego cambia a la forma densa, que es la estructura infectiva y capaz de sobrevivir fuera de la célula. El hospedador bovino se infecta cuando al alimentarse de él, la garrapata le transmite la forma densa proveniente de sus glándulas salivales (Fournière, 2018) (Anexo 3).

3.3.4 Sintomatología

Enfermedad caracterizada por anemia hemolítica, fiebre, ictericia, pérdida de peso, aborto y hasta la muerte. Dicha sintomatología se verá presentada solo cuando el 15% de los glóbulos rojos son infectados para que posteriormente estos glóbulos sean eliminados del torrente sanguíneo por el sistema *reticuloendotelial* en bazo, hígado y nódulos linfáticos generándose así liberación del microorganismo y de pirógenos haciendo que se presenten picos febriles de 41°C lo que genera anorexia, debilidad y acidosis (Corona, Rodríguez y Martínez, 2004, citado por Campuzano, 2017).

3.3.5 Epidemiología

La existencia de inmunidad previa, la velocidad de transmisión y la edad a la que ocurre el primer contacto con el parásito (primoinfección), determinan el efecto clínico que causará este contacto entre el huésped y el parásito. El cuadro clínico típico de la infección aguda por *A. marginale* ocurre únicamente en animales adultos susceptibles cuando se transportan a regiones endémicas. En los sitios donde las garrapatas son abundantes la epidemiología de esta enfermedad se caracteriza por la estabilidad enzoótica, que implica la presencia de un alto porcentaje de ganado infectado, con la rara ocurrencia de la enfermedad clínica (Benavides, 1985 citado por Corona, Rodríguez y Martínez, 2005).

En regiones donde la población de garrapatas se reduce artificialmente con un intenso control, se rompe el equilibrio, pues no todos los terneros se infectan antes de los nueve meses de edad, creando así un segmento de ganado susceptible, que

muy posiblemente desarrollarán la enfermedad clínica aguda cuando tengan contacto con el hemoparásito tiempo después. Esta situación es conocida como inestabilidad enzoótica, en la cual la enfermedad se vuelve periódicamente aparente, coincidiendo con períodos favorables para la reproducción de las garrapatas (Benavides, 1985 citado por Corona, *et al.*, 2005).

El periodo de incubación puede variar de 3 a 4 semanas o más cuando la infección ha sido transmitida por garrapatas, y de 1 a 5 semanas si fue por inoculación en sangre.

3.3.6 Diagnóstico

El examen microscópico de sangre o de frotis de órganos con tinción de Giemsa es el método más común para identificar *Anaplasma* en animales con infección clínica. En estos frotis, *A. marginale* aparece dentro de los *eritrocitos* como cuerpos densos y redondeados de 0.3-1.0 μm de diámetro, la mayor parte de ellos situados en la zona marginal del *eritrocito* o en su proximidad. En algunos países existen colorantes comerciales que permiten una tinción rápida de *Anaplasma* (Benitez, 2014).

El ganado infectado puede permanecer como portador, por lo cual se tienen que detectar mediante anticuerpos específicos por este medio es recomendable utilizar pruebas serológicas o del ADN de las *rickettsias*.

3.3.7 Tratamiento

Para tratar, prevenir y controlar en forma efectiva a ambas enfermedades (*Anaplasmosis* y *Piroplasmosis*) se utiliza el Dipropionato de Imidocarb, mismo que se recomienda a una dosis de 1ml por cada 100 Kg de peso (para *Babesiosis*) y 2.5 ml por cada 100 kg de peso (para *Anaplasmosis*), por vía subcutánea o intramuscular, en el caso de *anaplasmosis* se puede aplicar paralelamente Enrofloxacin al 10% 1 ml por cada 40 Kg de peso una aplicación al día por 3 días (Benitez, 2014).

También otro tratamiento empleado se basa en el empleo de tetraciclinas generalmente el Clorhidrato de Oxitetraciclina por vía intramuscular, el Clorhidrato

de Oxitetraciclina se presenta en concentraciones de 15 o 10 %, o bien en formulaciones de acción prolongada al 20 %. Por lo general, dos dosis de 10 mg /kg de peso corporal de Oxitetraciclina al 5 o 10 %, con 24 hr. de intervalo, son suficientes para controlar la mayoría de los casos clínicos. Conviene repetir la dosis en diferentes sitios del cuerpo del animal, pues produce irritación y tumefacción (Sotelo y Salazar, 2008).

3.4 Trypanosomiasis bovis

3.4.1 Generalidades

“La *trypanosomiasis* bovina es una enfermedad infecciosa provocada por un parásito que afecta a los bovinos. No es transmisible a las personas, aunque sí son susceptibles los caprinos, ovinos, búfalos y equinos” (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, 2020).

3.4.2 Etiología

Los principales géneros y especies *Trypanosomas* que afectan a los bovinos en el mundo se describen en la siguiente tabla:

Cuadro 1. *Trypanosomas* de bovinos

| Genero de Trypanosoma | Distribución Geográfica | Huéspedes además del bovino | Transmisores de la enfermedad |
|-------------------------|---|--|---|
| <i>T. vivax vivax</i> | Occidente Oriente y África Central | Ovejas, venados y equinos. | Dípteros picadores en África moscas del género Glossina |
| <i>T. vivax viennei</i> | Centro y Suramérica Mauritania e India Oriental | Ovejas, venados y equinos | Dípteros picadores (Tábanos). |
| <i>T. uniforme</i> | Uganda y Congo | Antílopes, cerdos, ovejas y cabras | Dípteros picadores |
| <i>T. congolense</i> | Occidente, Oriente y Centro | Antílopes, ovejas, cerdos, perros, equinos | Moscas del género Glossina |

| | del África | y camellos | |
|--|---|--|--|
| <i>T. brucei</i> <i>brucei</i> | Occidente Oriente y parte central de Suráfrica | Antílopes, equinos, perros, ovejas, cerdos, cabras y el hombre | Moscas del género Glossina |
| <i>T. b</i> <i>gambiense</i> | Oriente y África Central | Igual a <i>T. brucei</i> | Moscas del género Glossina |
| <i>T. b</i> <i>rodhesiense</i> | Oriente y África Central | Hombre y venado | Moscas del género Glossina |
| <i>T. evansi</i> | Centro y Suramérica, áfrica del norte, Mauritania. | Equinos, capibaras, venados, perros y ovejas | Dípteros picadores (Tábanos) |
| <i>T. theileri</i> ** No patógeno. | Centro y Suramérica | Parasita solo bovinos | Dípteros picadores (Tábanos), se han encontrado garrapatas infectadas con él para- sito |

Fuente: (Villar, 2008).

3.4.3 Ciclo de vida

En cuanto a su transmisión, posee dos vías para su propagación, la cíclica o biológica y no cíclica o mecánica. La diferencia entre estas es que el parásito, en la transmisión biológica cambia uno de los estadios de formación dentro del vector, mientras que en la mecánica el parásito no cambia a un estadio dentro del vector. La transmisión biológica sucede en África. En países como Venezuela se cumple la transmisión mecánica. El vector es la mosca *Stomoxys calcitrans* y el Tábano (Veterinario SOS, 2016) (Anexo 4).

3.4.4 Epidemiología

La *tripanosomiasis* tiene amplia distribución en el mundo (Asia, África, América Central y Sudamérica) se hospeda y actúa en varias especies como los camellos, búfalos, caballos y vacunos. Aunque principalmente se encuentra muy extendida en África Ecuatorial, también ha llegado a América Central y Meridional y en

Sudamérica se encuentra en; Guiana francesa, Suriname, Venezuela, Colombia, Brasil y Bolivia, donde se demostró la presencia de *T. vivax* por pruebas de parasitología (Silva *et al.*, 1998, citado por Organización Mundial de Sanidad Animal, 2004).

3.4.5 Sintomatologías

“Los animales afectados generalmente padecen signos compatibles con la tristeza bovina, baja productividad, pérdida de peso, abortos y, en algunos casos, puede ocasionar la muerte” (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, 2020).

3.4.6 Diagnóstico

No se puede diagnosticar por sintomatología, pero es preferible el diagnóstico por hematología y técnica de microcentrifugación de Woo.

3.4.7 Tratamiento

Las drogas que comúnmente se utilizan para estos tratamientos están basados en acetato de diminaceno en dosis 3.50 mg/kg de peso. El contenido del frasco es para 300 kg de peso vivo o 1 ml por cada 24 hr, máximo 3 aplicaciones vía intramuscular profunda.

En equinos puede causar una reacción inflamatoria localizada en el sitio de la inyección o síntomas de cólicos. Sobredosificaciones con 3 veces la dosis terapéutica puede ocasionar la muerte de los bovinos y equinos.

En bovinos, Ovinos y Caprinos el tratamiento preventivo es 2, ml de solución reconstituida/ 100 kg p.v (0,5 mg de clorhidrato de cloruro de isometamidio/kg p.v.), en dosis única.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Ubicación y descripción del área de estudio

La finca se encuentra en el departamento de León del municipio de Malpaisillo Larreynaga está ubicada exactamente en las comarcas Jiñocuabo y los cerritos. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 22 °C a 36 °C y rara vez baja a menos de 20 °C o sube a más de 38 °C (Weather Sparck, 2020).

4.1.1 Descripciones de la finca

- Finca 1: Los cerritos

Descripción Actual: La finca del señor Ezequiel Quiroz, costa con un promedio de 500 hectárea. Su explotación es semi-intensiva reflejado con un promedio de 200 animales (bovino) y animales como (porcinos, aves de corral, equino, caninos) que no son de explotación.

- Finca 2: El Jiñocuabo

Descripción Actual: La finca del señor Silvio Martínez, costa con un promedio de 200 hectárea. Su explotación es extensiva refleja con un promedio de 70 animales (bovino) y animales como (porcino, ovinos, aves de corral, equino) que no son de explotación.

Larreynaga (Malpaisillo) está alojada en una región que a temporada de lluvia es opresiva y nublada; la temporada seca es bochornosa, ventosa y mayormente despejada y es muy caliente durante todo el año.

4.2 Diseño metodológico

El tipo de estudio que se realizó es descriptivo, ya que se evaluó a partir de datos recolectados sobre diversos aspectos o componentes del fenómeno a investigar. Además, se comprobó los factores de riesgos relacionados con la presencia de hemoparásitos en “finca 1” y “finca 2”, midiendo la prevalencia mediante exámenes laboratorial.

La finca 1 contiene una cantidad equivalente a 200 animales y la finca 2 tiene 70, lo cual significa que la medición se hará con una cantidad total de 270 animales y se tomará un

porcentaje del 25%, equivalente a 68 animales muestreados. Lo que equivale a la finca Los cierritos un muestreo de 50 animales y el Jiñocuabo un muestreo de 18 animales tomando sus poblaciones totales.

El estudio se desarrolló en los meses de enero del 2020 a marzo del 2020, tomando muestras de sangre y se realizó tres muestreos. Durante este periodo en que se realizó los muestreos no se aplicó ningún tratamiento de control de garrapatas y moscas.

4.3 Variable por evaluar

4.3.1 Prevalencia de Hemoparasitosis:

Se evaluará con la siguiente fórmula para obtener la prevalencia de Hemoparasitos, Y poder observar resultados tanto positivos y negativos de cada bovino muestreado (Moreno, López y Cocho, 2000).

P = Medirá la prevalencia.

$$P = \frac{D}{N} \times 100$$

D = números de animales positivos.

N = total de bovinos muestreados.

4.3.2 Alteraciones hematológicas

Se examinará la siguiente variable a tomar esta se reflejará, la cantidad de eritrocitos totales en sangre por animal (HCT), morfología y hemoglobina. Esta se reflejará en una base de datos Excel 2010 y se representará en diagramas.

Fórmula para determinar el volumen de hemoglobina en sangre (Gallardo, 2019).

Hb = Hemoglobina

$$Hb = \frac{HTO}{3}$$

HTO = Porcentaje del hematocrito

3 = Constante

4. 4 Recolección de datos

Para la correcta recolección de datos y posterior procesamiento, el presente estudio se dividió en dos etapas: una etapa de campo que incluyó la toma de las muestras y la etapa de

laboratorio que consistió en el procesamiento de las muestras y obtención de resultados para el análisis.

4.4.1 Fase de campo

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

Una vez en el tubo se realizó un movimiento de homogenización y la muestra fue identificada con un número correspondiente a cada vaca y plasmada en un formato que incluye; el número por animal, nombre, número de chapa, edad, sexo y señal particular. Posteriormente se depositó en un termo con hielo para su conservación durante el traslado al laboratorio.

4.5 Fase del laboratorio

Una vez ubicada la muestra en el laboratorio se realizó un extendido de la sangre sobre un portaobjeto para luego su posterior tinción (Giemsa).

4.5.1 Frotis de sangre

- A. Se homogenizo la muestra, se tomó sangre con un capilar o un aplicador.
- B. Se deposito una gota pequeña sobre un extremo del portaobjetos para frotis, el cual debió descansar en una superficie plana.
- C. Se apoyo el extremo del portaobjeto extensor sobre la superficie del portaobjetos para frotis, y por delante de la gota de sangre.
- D. Se retrocedió el portaobjetos extensor hacia la gota de sangre, sin separarlo de la superficie del portaobjetos para frotis.
- E. Una vez el portaobjetos extensor haya hecho contacto con la sangre, se inclinó, de modo que ambos formen un ángulo de 30-45 grados.
- F. Cuando la sangre haya corrido por capilaridad, se procedió a la extensión.
- G. Se realizó un movimiento rápido, continuo y uniforme, se extenderá el portaobjetos extensor hacia delante, cubriendo 2/3 del portaobjetos para frotis.

H. Se seco rápidamente moviéndolo en el aire; pero nunca se aplicó calor ni soplar.

Lentitud del secado producirá cambios morfológicos en los *eritrocitos* (acantocitos). Una extensión delgada es esencial para la buena observación de la morfología celular; aunque esto dependerá del tamaño de la gota de sangre, el ángulo que formen ambos portaobjetos y de la rapidez con que se deslice el portaobjetos extensor (Gallo, 2014).

4.5.2 Tinción Giemsa

El colorante Giemsa es una mezcla de azul de metileno, eosina y azul de metileno, glicerol y alcohol metílico. (Price, Reed. 1973), es la más usada en hematología veterinaria, es muy buena para valorar morfología celular y permite la identificación de ciertos hemopatógenos como *Babesia spp* (Pérez, Estepa y Mendoza, 2011).

El procedimiento según (Price y Reed ,1973) consiste en:

1. Se realizó un frotis y dejar que se seque completamente.
2. Se Fijo con alcohol metileno durante cinco minutos y posterior mente se dejará secando y posición vertical.
3. Posteriormente se tiñera con tinción Giemsa durante 15 minutos.
4. Se lavo la preparación con abundante agua destilada o con agua del grifo con una posición vertical
5. Se dejo que se seque
6. Se Examino al microscopio, sin cubreobjetos.

4.5.3 Hematocrito

“El *hematocrito* indica la relación entre volumen de los *eritrocitos* y de la sangre total y se define clásicamente, como el volumen ocupado por los *hematíes* contenido en 100ml de sangre (expresado en %)” (Juste y Carretón, 2015).

4.5.4 Morfología de los eritrocitos

Normocitosis: *Eritrocitos* de tamaño normal según la especie animal de la que se trate.

Microcitos: “Se pueden observar en anemias por deficiencia de hierro y por deficiencia de *piridoxina*; también se asocian a la *anastomosis portosistémica* y la *hiponatremia*, Asociado a la disminución de Volumen corpuscular medio V.C.M” (Gallo, 2014).

Normocrómico: Coloración normal de los *eritrocitos*.

Hipocromía: Esta alteración, más bien de color que de forma, se reconoce por la presencia de *eritrocitos* pálidos en los cuales es difícil de observar, pues no existe contraste que permita diferenciar entre los bordes gruesos y el centro delgado que les caracteriza a los *eritrocitos* bien pigmentados. Se presentan en casos de deficiencia de hierro o cobre, *ancylostomiasis* (y otras *nematodiasis*) y en infestaciones graves de ectoparásitos. Coinciden con una CMHC baja cuando abundan (Alvarez, 2010).

Equinocitos: Estos son los que aparecen con mayor frecuencia. Tienen forma de “tapitas de gaseosa” por sus bordes dentados. Son comunes en muestras tomadas de pacientes sometidos a fluidoterapia con SSF y en muestras viejas o secadas lentamente, por lo que su presencia puede ser un artefacto. Se presentan también en algunos casos de desequilibrio *electrolítico* y *linfosarcoma* (Álvarez, 2010).

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Identificación de Hemoparásitos

En las muestras que fueron procesado la única especie de hemoparásito que se identificó fue *Anaplasma* sp. Que se observó en las inclusiones que se encontraron en los glóbulos rojos, esta se realizó con la técnica de frotis sanguíneo y se precedió a realizar una tinción con Giemsa.

El *Anaplasma* sp. Es una bacteria intracelular obligada, que mediante los frotis de sangre aparece como estructuras purpuras ya sea en la periferia o en el centro del eritrocito, con un tamaño relativamente pequeño, promediando 1 μm de diámetro, esta se multiplica y forman corpúsculo de inclusión (Córdoba, 2016).

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

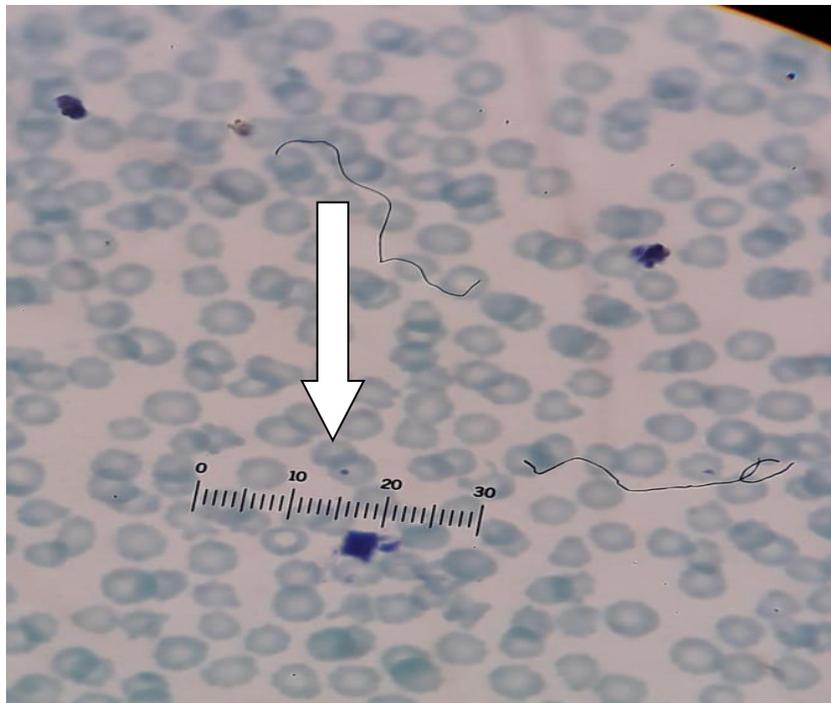


Figura 1. *Anaplasma Marginale*.

5.2 Prevalencia comparativa entre ambas fincas (Los cierritos y Jiñocuabo) en el primer trimestral 2020

En la finca 1. Los cierritos existen una prevalencia de hemoparásito del 7% del 100% de animales muestreados al contrario de la finca 2. Jiñocuabo que le representa el 3% del 100%. Esta gran diferencia se basa en que la finca los cierritos posee una mayor extensión de tierras he igual de bovinos en la que tiende a ver mayor movimiento poblacional en ventas y compra de animales provenientes de otro sector teniendo como dificultad un control zoonosanitario y una variante de encastes bovinos en la que persiste cruces (50% de Pardo - 50% de brahmán, 60% de Holstein y 40 % de brahmán, 30% de jersey y 70% de brahmán). Al contrario de finca Jiñocuabo, teniendo poca extensión territorial he igual de animales bovinos, esto hace una gran facilidad tener un mejor control zoonosanitario en la zona de igual forma teniendo como ventaja el uso de persiste encaste bovina como 60% de brahmán y 40% de pardo que es más resistentes al clima y a vectores transmisores de hemoparásitos, los factore que influyen a la prevalencia de estos hemoparásitos es el uso inadecuado de instrumentos tantos veterinarios a como instrumentos del uso diario en la ganadería según (Mairena y Aguilar, 2015).

5.2.1 Finca 1. Los cierritos

Prevalencia comparativa entre ambas fincas (Los cierritos y Jiñocuabo) en el primer trimestral 2020

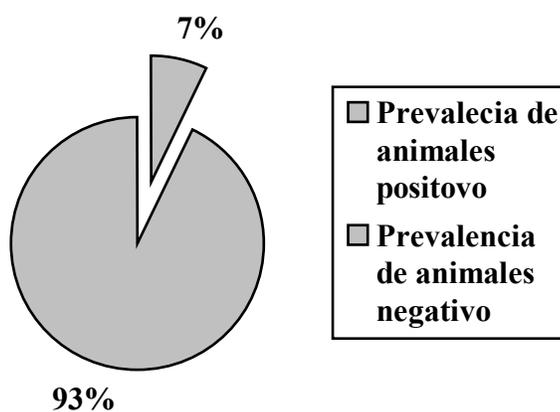


Figura 2. Resultados obtenidos del porcentaje de prevalencia comparativa

5.2.2 Finca 2. Jiñocuabo

Prevalencia comparativa entre ambas fincas (Los cierritos y Jiñocuabo) en el primer trimestral 2020

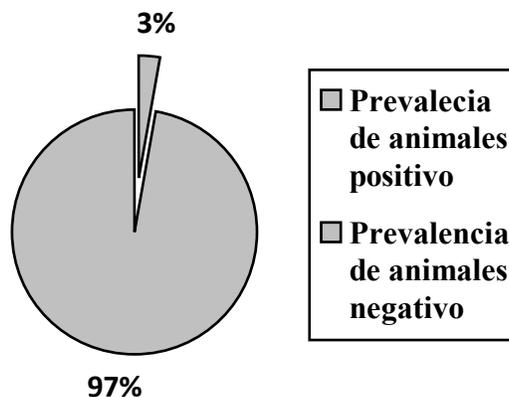


Figura 3. Resultados obtenidos del porcentaje de prevalencia comparativa

5.3 Prevalencia Trimestral de las fincas

“Del 100% de muestras procesadas un 90 % de muestras fueron negativas a hemoparásitos y un 10 % positivas en la prueba de diagnóstico por frotis sanguíneo”. Estos resultados son similares a Huevo y Cruz (2018).

Sotelo y Salazar (2008) “Concluyo que encontraron de 880 bovinos muestreados en diferentes fincas del departamento de León el 53 % de las muestras resultaron positivas a hemoparásitos”, Por otra parte, Ortiz y Hernández (2015) Concluyo que; “de 108 bovinos muestreados en departamento de León, la paz centro y Nagarote el 10 % resultaron positivos a hemoparásitos”.

En el presente estudio atribuimos esta prevalencia de hemoparásitos a la baja presencia de garrapatas en los bovinos de la finca. Unido a las buenas prácticas pecuarias que se realizan en la finca desparasitaciones y baños medicados.

Prevalencia Trimestral de las fincas

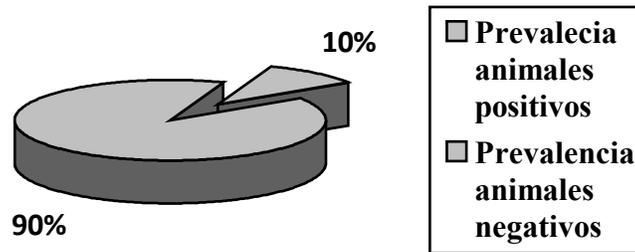


Figura 4. Resultados obtenidos del porcentaje de prevalencia trimestral de las fincas

5.4 Prevalencia Mensuales

No hay datos reportados que indiquen una alteración mensual del mes de enero a marzo, solo se encuentran datos a rogado por tesis de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua en meses de junio a agosto, Sotelo y Salazar (2008) y de agosto a noviembre, Ortiz y Hernández (2015). Esto nos conlleva a que este periodo trimestral que va de enero a marzo son tiempo seco dentro de la zona y con altas temperatura. Muestra que enero excite una prevalencia del 4% e igual que marzo. Al respecto de mes Febrero que su prevalencia fue de 1% lo que concluimos que esta época los productores aplicaron ciertos productos como vitamina y se concluyó que por no realizar el tratamiento adecuado estos volvieron a decaer.

Prevalencia Mensuales

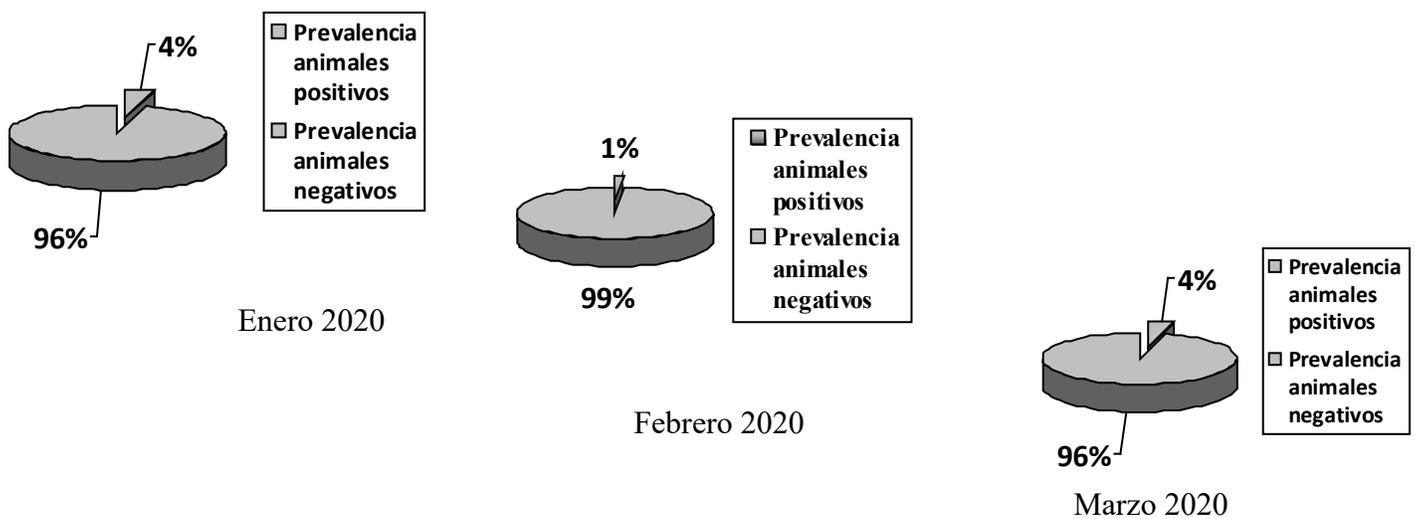


Figura 5. Resultados de prevalencia mensual del estudio

5.5 Correlacionar los pacientes positivos a hemoparásitos con el valor porcentual del hematocrito y las alteraciones morfológicas de los eritrocitos mensuales

5.5.1 Enero 2020

Dentro de la correlación de pacientes positivo a hemoparásito se encontraron los siguientes resultados para el primer mes (enero) en ambas fincas; finca 1 los cierritos y finca 2 jiñocuabo, se encontró bovinos con anaplasmosis y un hematocrito que oscila de 35%, 41% y el 15% y un valor de hemoglobina del 11.6% 13% y 5.6%. Estas reflejan que existe para el primer mes animales con tipo de anemia, normocítica – hipocrómica, Microcítica – hipocrómica que se observan individualmente en el siguiente cuadro 2. Según Sotelo, Salazar, el tipo de anemia de mayor proporción encontrado en el departamento de león municipio Malpaisillo y el sauce presentando anemia Microcítica- Normocrómica, anemia normocítica – Normocrómico y microcítico – hipocrómico.

Cuadro 2. Correlación de pacientes positivos a hemoparásitos con el valor porcentual del hematocrito y las alteraciones morfológicas de los eritrocitos mensuales

| Nombre y sexo | Hemoparásito | Hto (24-46%) | HB (8-15%) | Morfología | | | | | |
|---------------|---------------|--------------------|---------------|------------|-----------|-------------|--------------|------------|--|
| | | | | Normocito | Microcito | Hipocrómico | Normocrómico | Equinocito | |
| FINCA 1. | Chaparra (H) | Anaplasma marginal | 35% | 11.6 % | * | | * | | |
| | Lucero (H) | Anaplasma marginal | 41% | 13% | | * | * | | |
| FINCA 2. | Gigantona (H) | Anaplasma marginal | 17% | 5.6% | | * | * | | |

Fuente: (Baca y Mendoza, 2021).

5.5.2 Febrero 2020

Dentro de la correlación de pacientes positivo a hemoparásito se encontraron los siguientes resultados para el segundo mes (febrero) en ambas fincas finca 1 los cierritos y finca 2 jiñocuabo, se encontró un bovino con anaplasmosis y un hematocrito que oscila de 35% y un valor de hemoglobina del 11.6%. Esta refleja que existe para el segundo mes un animal positivo que corresponde de la finca 1, con un tipo de anemia, normocito –Microcito e hipocrómico que se observa individualmente en el siguiente cuadro 3.

Cuadro 3. Correlación los pacientes positivos a hemoparásitos con el valor porcentual del hematocrito y las alteraciones morfológicas de los eritrocitos mensuales

| Nombre y sexo | Hemoparásito | Hto (24-46%) | HB (8-15%) | Morfología | | | | |
|-----------------------------------|--------------------|-----------------|---------------|------------|-----------|-------------|--------------|------------|
| | | | | Normocito | Microcito | Hipocrómico | Normocrómico | Equinocito |
| FINCA 1. Oreja chicharrada (H) | Anaplasma marginal | 35% | 11.6 % | | * | * | | |
| FINCA 2. | | | | | | | | |

Fuente: (Baca y Mendoza, 2021).

5.5.3 Marzo 2020

Dentro de la correlación de pacientes positivo a hemoparásito se encontraron los siguientes resultados para el tercer mes (marzo) en ambas fincas finca 1 los cierritos y finca 2 jiñocuabo, se encontró bovinos con anaplasmosis y un hematocrito que oscila del 24%, 29% y el 19% y un valor de hemoglobina del 8% 9.6% y 6.3%. Estas reflejan que existe para el tercer mes animales con tipo de anemia, microcita – hipocrómica y equinocito, normocito – hipocrómico y normocito – normocrómico y equinocito que se observan individualmente en el siguiente cuadro 4.

Cuadro 4. Correlación de pacientes positivos a hemoparásitos con el valor porcentual del hematocrito y las alteraciones morfológicas de los eritrocitos mensuales

| Nombre y sexo | Hemoparásito | Hto (24-46%) | HB (8-15%) | Morfología | | | | | |
|---------------|--------------|--------------------|------------|------------|-----------|-------------|--------------|------------|---|
| | | | | Normocito | Microcito | Hipocrómico | Normocrómico | Equinocito | |
| FINCA 1. | Paloma (H) | Anaplasma marginal | 24% | 8 % | | * | * | | * |
| | Chaparra (H) | Anaplasma marginal | 29% | 9.6% | * | | * | | |
| FINCA 2. | Parda (H) | Anaplasma marginal | 19% | 6.3% | * | | | * | * |

Fuente: (Baca y Mendoza, 2021).

VI. COCLUSIONES

- *Anaplasma marginal* fue el hemoparásito más prevalente en la finca los cerritos con un porcentaje del 7%, mientras en finca Jiñocuabo fue de un 3% del municipio de Lareynaga – León, con un índice de 10% de casos positivos del total de los animales muestreados.
- La prevalencia total de hemoparásitos del primer trimestre 2020 fue de un 10% positivo y 90% de negativos, atribuidos la prevalencia puede estar influenciada por la raza bovina persistente en la zona y unido a las buenas prácticas pecuarias que se realizaban en las fincas.
- El único hemopatógenos identificado en las fincas fue *Anaplasma marginal*. Es un hemo bacteria del orden rickettsial que afecta eritrocitos que produce anemia hemolítica que mediante el frotis de sangre aparece como estructuras de color purpura ya sea en la periferia o en el centro del eritrocito, con un tamaño relativamente pequeño, promediando 1micra de diámetro.
- Las principales alteraciones observada en los frotis fueron; Anemia Microcítica-hipocrómica, Anemia normocítica- hipocrómica, Anemia Microcítica- hipocrómica – equinocítica. Esta se interpreta que hay animales que poseen condiciones corporales saludable y un hematocrito y hemoglobina en el promedio normal, pero poseen alteraciones hematológicas que concluye a que excita o se interprete alteraciones. Esto implica a que exista una causa dentro del organismo y se tiene que observar detenidamente el frotis sanguíneo.

VII. RECOMENDACIONES

- Realizar exámenes laboratoriales (sanguíneo) periódicamente dos veces al año para identificar o descartar la presencia de hemoparásitos.
- Planificar planes zoonosarios para el control de vectores y ectoparásitos, he higiene de utensilios de las fincas.
- Utilización de rotación de potreros para evitar el aumento de carga ectoparasitaria.
- Aplicación de baños medicados, amitraz 20.8%, para baños de inmersión 1litro del producto por cada 1000 litros de agua, por aspersion 1 ml del producto por cada litro de agua.
- Efectuar cuarentena a bovinos provenientes de otra finca o de otro departamento, como mínimo 15 días en el que se le lleve a cabo exámenes laboratoriales.
- Administración de tratamiento específicos para Anaplasma, utilización de antibióticos de amplio espectro oxitetraciclina 1-2 ml por cada 10 kg de peso por cada 24 horas.
 - Administración de sueros fisiológicos también conocido como solución salina al 0.9% para corregir deshidratación.
 - Suministrar hematopoyéticos vitamínicos y reconstituyentes para corregir anemia en bovinos positivos a hemoparásitos.

VIII. LITERATURA CITADA

- Álvarez, M. (2010). *Hematología Básica*. Recuperado el 25 de agosto del 2020 de <http://www.vetpraxis.net/wp-content/uploads/2010/10/1.hematologia-basica.pdf>
- Benitez, G. (2014). *Anaplasmosis y Piroplasmosis*. Recuperado el 10 de diciembre del 2019 de <https://www.ganaderia.com/destacado/Anaplasmosis-y-Piroplasmosis>
- Betanco, K. (2019). *Nicaragua destaca aumento en la producción de carnes en el 2019*. Recuperado el 12 de octubre del 2019 de <https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:98077-nicaragua-destaca-aumento-en-la-produccion-de-carnes-en-el-2019->
- Benavides, O.; Polanco, P.; Vizcaino, G.; Betancur, H.; (2013). *Criterios y protocolo para el diagnóstico de hemoparásitos en bovinos*. Revista Ciencia Animal. Bogota, CO. (En línea). Consultado 18 nov. 2014. Recuperado el 20 de septiembre del 2019 de <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/sanidad/articulos/criterios-protocolos-diagnostico-hemoparasitos-t5112/165-p0.htm>
- Córdoba, M (2016) Anaplasmosis bovina: abordaje clínico y patológico de la enfermedad. Corporación Universitaria Lasallista. Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias. Pág. 10-18
- Corona, B.; Rodríguez, M.; Martínez, S (2004) Anaplasmosis Bovina. REDVET. Vol. VI, n°4. Pág.1-27
- Campuzano, S. (2017). *Anaplasmosis bovina “historia, actualidad, clínica e impacto económico en la ganadería”*. Recuperado el 28 de diciembre del 2019 de http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2171/1/Anaplasmosis_bovina.pdf
- Corona, B.; Rodríguez, M.; Martínez, S.; (2005). *Anaplasmosis bovina (bovine anaplamisis)*. Recuperado el 14 de abril del 2020 de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63612647010.pdf>
- Donaire Pérez, J. D., y Hurtado Escobar, G. A. (2015). *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. (Tesis de pregrado)*. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. Recuperado el 16 de septiembre del 2019 de <http://repositorio.una.edu.ni/1458/1/tnl73d674h.pdf>
- Espinoza, C. (2015). *Presentan Análisis Estadístico de la Ganadería Bovina en Nicaragua*. Recuperado el 15 de septiembre del 2019 de <https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:34144-presentan-analisis-estadistico-de-la-ganaderia-bovina-en-nicaragua>

- Espinoza, B., y Urbina, C. (2016). *Buenas prácticas del ganado bovino en Nicaragua*. Recuperado el 09 de octubre del 2019 de <https://repositorio.unan.edu.ni/2826/7/17005.pdf>
- Fournière, S. (2018). *Análisis de especies de hemoparásitos en bovinos y garrapatas ixodidae de la región del NEA*. Recuperado el 18 de octubre del 2019 de https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/82899/CONICET_Digital_Nro.ea8a5348-2784-441f-8bf9-cd1d84ae1f93_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Gallardo, A.; (2019). Recuperado el 25 de agosto del 2020 de <https://bioanalissaldia.com/tema-de-hoy/relacion-hemoglobina-hematocrito-mito-o-realidad/>
- Gallo, C. (2014). *Manual de Diagnostico con Énfasis en Laboratorio Clínico Veterinario*. Recuperado el 10 de agosto del 2020 de <https://repositorio.una.edu.ni/2745/1/tnl70g172m.pdf>
- García, M A. (2018). *Prevalencia de Hemoparasitosis en novillos de engorde en la finca Santa Lastenia Malacatoya, Granada, septiembre 2017-mayo 2018. (Tesis de pregrado)*. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. Recuperado el 09 de diciembre del 2020 de <https://repositorio.una.edu.ni/3787/1/tnl73g216p.pdf>
- García, J. (2018). *Anaplasmosis bovina: etiología, Síntomas y tratamiento*. Recuperado el 20 de septiembre del 2019 de https://www.defrentealcampo.com.ar/anaplasmosis-bovina-etilogia-sintomas-y-tratamiento/?fbclid=IwAR1abQuZH-Aosap6y0EOfBDce4L-q2Ng8vZv8OpYqDdqGxPrZhdPQm-Dg_4
- Huezo, A; Cruz, E. (2019). Determinación de la prevalencia de Anaplasma spp en bovinos de tres fincas del occidente de Nicaragua, enero – marzo del 2018. Recuperado el 15 de Marzo de: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/handle/123456789/7523>
- Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal (INIFOM). (2014). *Ficha municipal*. Recuperado el 16 de septiembre del 2019 de http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/CHONTALES/sanpedrode_lo_vago.pdf
http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/JINOTEGA/sanrafael_del_norte.pdf
- Juste, S., y Carretón E. (2015). *Fundamentos de análisis clínicos en animales de compañía*. Recuperado el 23 de agosto del 2020 de <https://www.multimedica-argentina.com/manuales-practicos/61-fundamentos-de-analisis-clinicos-en-animales-de-compania-9788496344167.html>
- KOCAN, K.M.; GOFF, W.L.; STILLER, D.; CLAYPOOL, P.L.; EDWARD, W.; EWING, S.A.; HAIR, J.A.; y BARRON, S.J. (1992) Persistence of Anaplasma marginale (Rickettsiales: Anaplasmataceae) in male Dermacentor andersoni (Acari:

Ixodidae) transferred successively from infected to susceptible calves. *J. Med. Entomol.* 29: 657-668

- López, Y., y Paiz, F. (2017). *Dinámica de los procesos de intensificación ganadera en Nicaragua: un análisis comparativo de las principales zonas productivas y niveles tecnológicos*. Recuperado el 03 de octubre del 2019 <http://repositorio.uca.edu.ni/3841/1/CI-56.pdf>
- Meyer, DJ; Harvey. JW. (2007). *Medicina Laboratorial Veterinaria, Interpretación y Diagnósis*. 3 ed. Barcelona, España. multimedia. 452 p.
- Mosqueda, J., Olvera-Ramirez, a, Aguilar-Tipacamu, G., Canto, G.J., (2012). Current advances in detection and treatment of babesiosis. *Curr. Med. Chem.* 19, 1504–18
- Mairena, Úbeda, C., y Aguilar, Campos, M. (2015). *Hemoparasitosis en ganado lechero en las fincas (san Rafael del Norte, Jinotega) y vista Hermosa (San pedro de Lóvago, Chontales), marzo – abril 2015*. Recuperado el 27 agosto del 2020 de <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl73m228.pdf>
- Morena, A.; López, S.; Corcho, A. (2000). Principales medidas en epidemiología. Recuperado el 25 de agosto 2020 de <https://www.scielosp.org/pdf/spm/v42n4/2882.pdf>
- Muñoz, T.; Ayora, P.; Luzuriaga, A.; Corona, B.; Martínez, S.; (2017). *Prevalencia de Anaplasma marginale en bovinos de la provincia Zamora Chinchipe, Ecuador*. Recuperado el 10 de diciembre 2019 de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2017000100009&fbclid=IwAR1abQuZH-Aosap6y0EOfBDce4L-q2Ng8vZv8OpYqDdqGxPrZhdPQm-Dg_4
- Organismo de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2011). *Ganadería y Deforestación. Subdirección de Información Ganadera y de Análisis y Política del Sector. Dirección de Producción y Sanidad Animal. Boletín Políticas Pecuarias*. Recuperado el 25 de octubre del 2019 de 03. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a0262s/a0262s00.pdf>.
- Ortiz, Y., y Hernández Y. (2015). *Prevalencia de hemoparásitos (Anaplasma, Babesia y Tripanosoma) en bovinos, equinos, caprinos y ovinos en seis fincas del Municipio de León, La Paz Centro y Nagarote- Nicaragua en el periodo agosto–noviembre de 2015. (Tesis de pregrado), Managua, Nicaragua*. Recuperado el 02 de noviembre del 2019 de <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/7448/1/242177.pdf>
- Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). (2004). *Manual de las Pruebas de Diagnóstico de las vacunas para animales terrestres. Quinta edición, Primera Edición en español. Capítulo 2.5.15. Tripanosomiasis (Tripanosoma evansi)*.

- Recuperado el 18 de julio del 2020 de http://web.oie.int/esp/normes/mmanual/pdf_es/2.5.15_Tripanosomosis.pdf
- Price y Reed. (1973). *Parasitología prácticas generales de laboratorio y protozoarios parásitos*. México: Herrero Hermanos, sucs, S.A.
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA). (2020). *Recomendaciones para prevenir la tripanosomiasis bovina*. Recuperado el 18 de mayo del 2020 de <http://www.senasa.gov.ar/senasa-comunica/noticias/recomendaciones-para-prevenir-la-tri-panosomiasis-bovina#:~:text=La%20tripanosomiasis%20bovina%20es%20una,%2C%20ovinos%2C%20b%C3%BAfalos%20y%20equinos>.
- Smith, (1978) *Ciclo biológico de Babesia en la garrapata*. Recuperado el 28 de octubre del 2019 de <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol2/CVv2c9.pdf>
- Sotelo, Pinto, H., y Salazar, Martinez, 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*. Recuperado el 17 de Abril del 2020 de <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/4682/1/209251.pdf>
- Sotelo, H., y Salazar, E. (2008). *Prevalencia de Anaplasmosis boina, en hembras gestadas 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*. Recuperado el 24 de febrero 2021 de <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/spui/bitstream/123456789/4682/1/209251.pdf>
- The Center for food security and Public Health (CFSPH). (2008). *Babesiosis Bovina*. Recuperado el 25 de noviembre del 2019 de http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/babesiosis_bovina.pdf
- Villar, C. (2008). *Tripanosomiasis bovina enfermedad hemoparasitaria de las regiones tropicales de Centro y Suramérica*. Recuperado 22 de mayo del 2020 de <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/tri-panosomiasis-bovina-enfermedad-hemoparasitaria-t27484.htm>
- Veterinario SOS. (2016). *Tripanomiasis Bovina*. Recuperado el 24 de junio del 2020 de <https://veterinariosos.blogspot.com/2016/07/tri-panosomiasis-bovina-enfermedad.html>
- Weather Spark. (2020). *Clima promedio en Managua, Nicaragua*. Recuperado el 21 de Julio del 2020 de <https://es.weatherspark.com/y/14374/Clima-promedio-en-Larreynaga-Nicaragua-durante-todo-el-a%C3%B1o>
- World Maps. (2020). *Vista satelital de Larreynaga* Recuperado el 23 de agosto de 2020 de https://satellites.pro/mapa_de_Republica_de_Nicaragua#12.612322,-86.645393,14

IX. ANEXOS

Anexo 1. Hoja de consentimiento de dueños de fincas

UNIVERSITARIA FACA-UNA FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO DE MUESTREO BOVINO PARA ESTUDIO DE PREVALENCIA DE HEMOPARASITOS.

Nombre del dueño: _____

Nº de cédula: _____

Nombre o número de chapa: _____

Terneros

B. Macho

B. Hembra

Nicaragua debido a su ubicación geográfica. Posee un clima tropical que ofrece las condiciones ambientales óptimas para la presencia y multiplicación de algunas especies de ectoparasitos (Garrapatas, Mosquitos y algunos tipos de moscas), que actúan como vectores importantes de especies hemoparasitarias, que afectan el ganado bovino siendo los responsables de grandes pérdidas económicas a los productores, debido que inciden en el desarrollo y producción óptimo del animal.

Las afecciones causadas por agente hemoparasitarios afectan por igual a explotaciones dedicadas a producción de leche o de carne. Entre las especies hemoparasitarias encontramos a las del género Anaplasma, género babesia y con poca frecuencia endémica está el género trypanosoma.

Para determinar la presencia de estos Hemoparásitos que afectan al ganado bovino es necesario la realización de exámenes sanguíneos, que permitan dar a conocer la prevalencia de estos parásitos y un estudio hematológico, clínico y vectorial.

Yo soy el dueño o representante del dueño en el área de producción arriba nombrada y tengo la autoridad de ejecutar este consentimiento. Yo doy afirmo y autorizo el estudio de prevalencia de Hemoparasitosis bovina que va constar de 6 meses con exámenes sanguíneos.

Los Tesistas se harán cargo bajo la supervisión del Tutor Dr. Omar Navarro Docente de Medicina Veterinaria de la universidad Nacional Agraria de la revisión y seguimiento por un periodo de 6 meses realizada únicamente en el proceso de estudio. El dueño o representante legal es responsable por el cuidado y tratamientos por exámenes hematológicos del animal y debe seguir las indicaciones del caso; Acuerdo en que el estudio no será responsables por otros costos veterinarios asociados con el animal aún si el dueño o representante cree que tales costos están asociados con resultados de exámenes hematológicos.

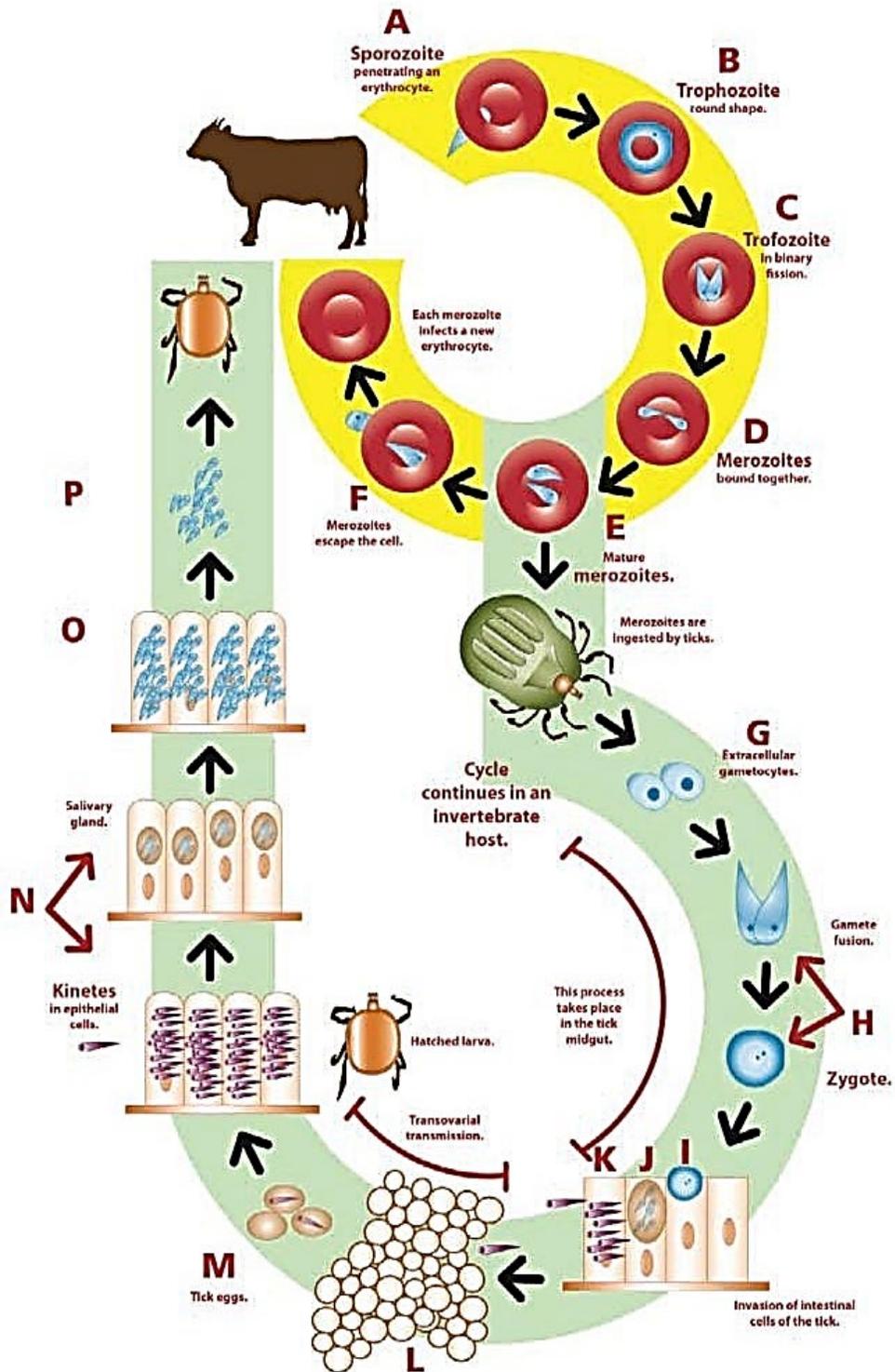
Yo afirmo a ver leído y autorizo este proceso de culminación de estudio veterinario y otros procedimientos que puedan considerarse necesarios durante el transcurso del estudio de Hemoparasitosis bovina.

Firmado:

_____ Fecha: _____

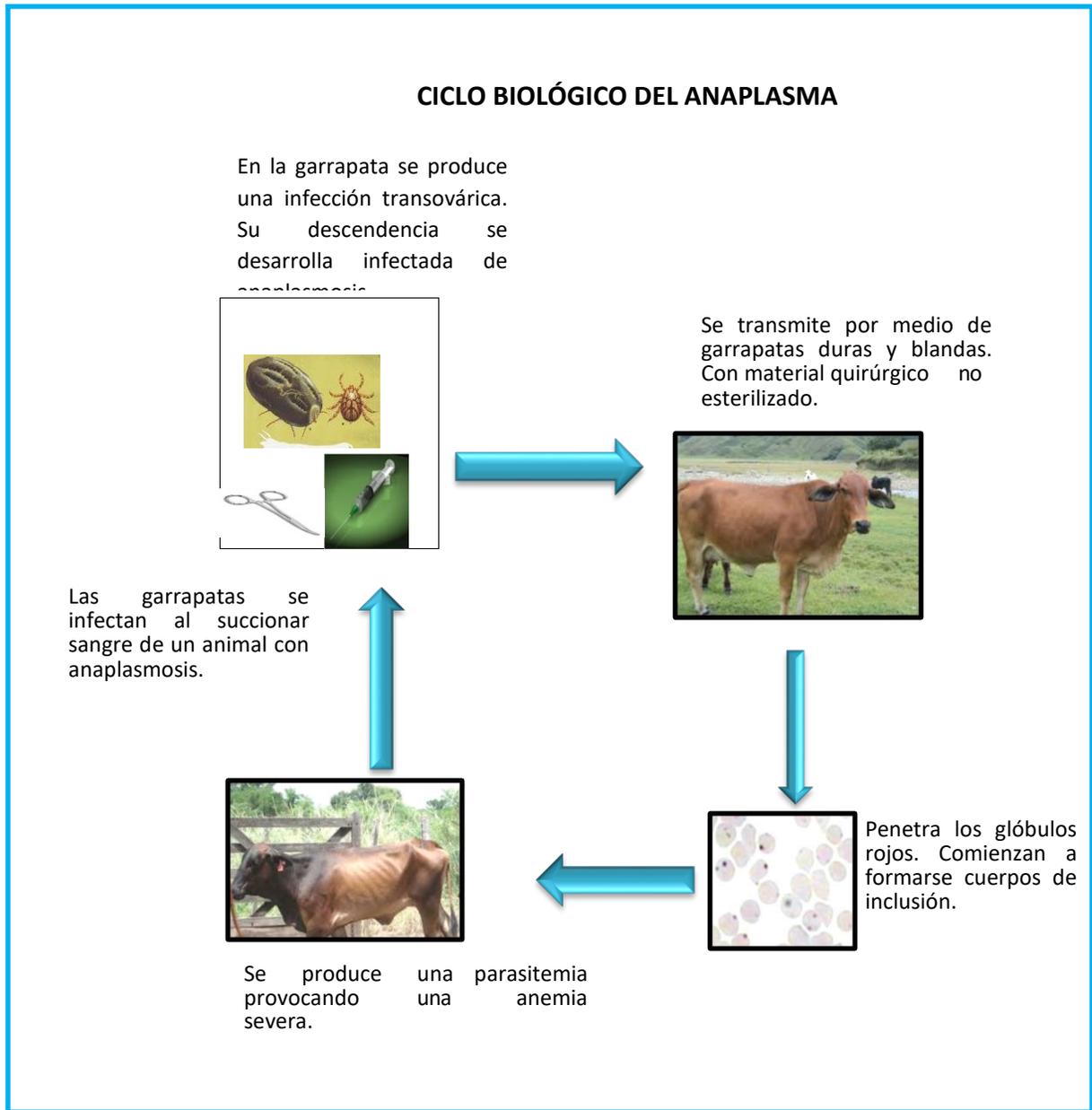
Fuente: (Baca y Mendoza, 2021).

Anexo 2. Ciclo biológico de *Babesia spp.* en el hospedero bovino y en el vector garrapata



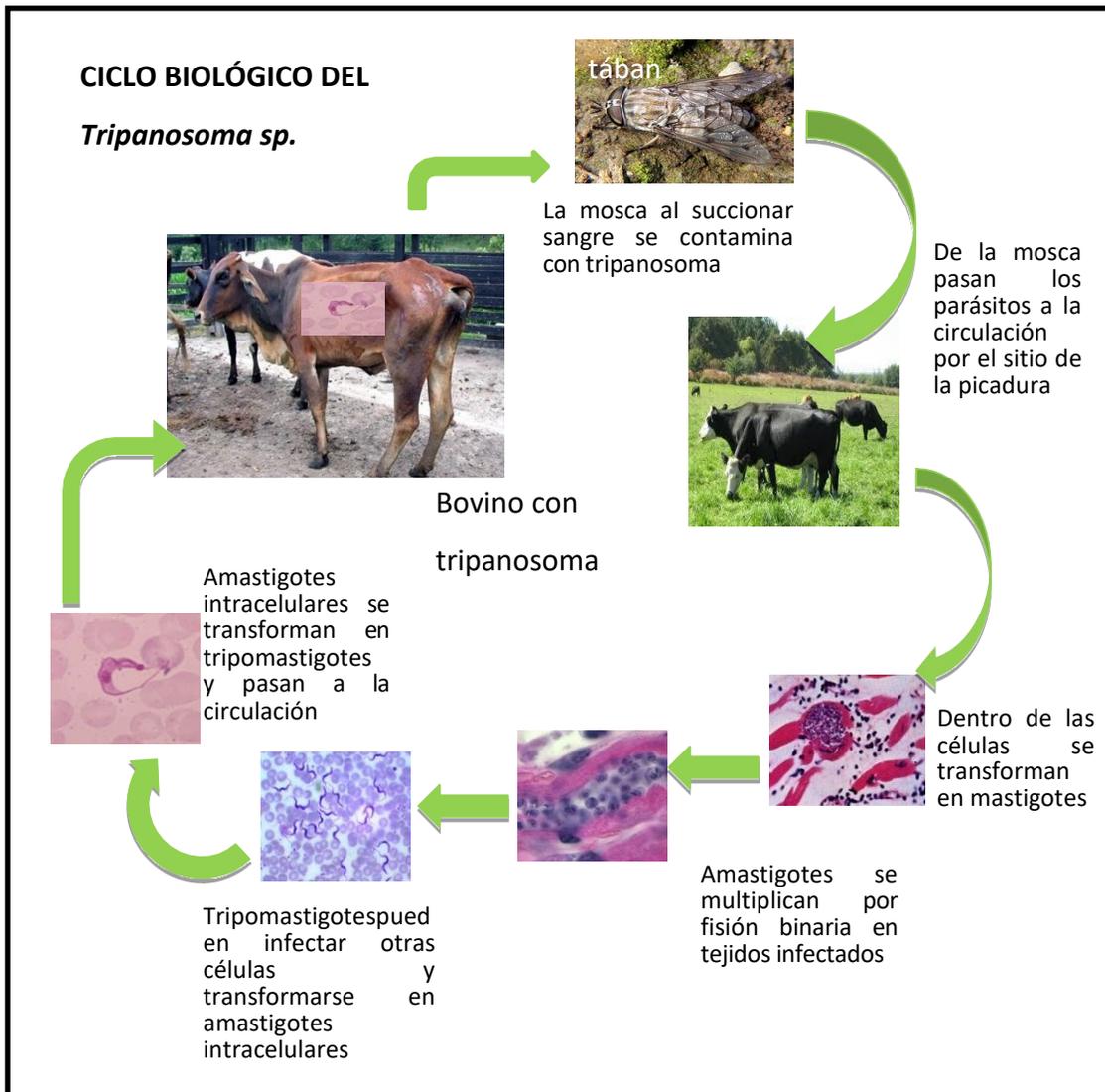
Fuente: (Mosqueda Olvera, Aguilar y canto, 2012).

Anexo 3. Ciclo biológico del *Anaplasma*



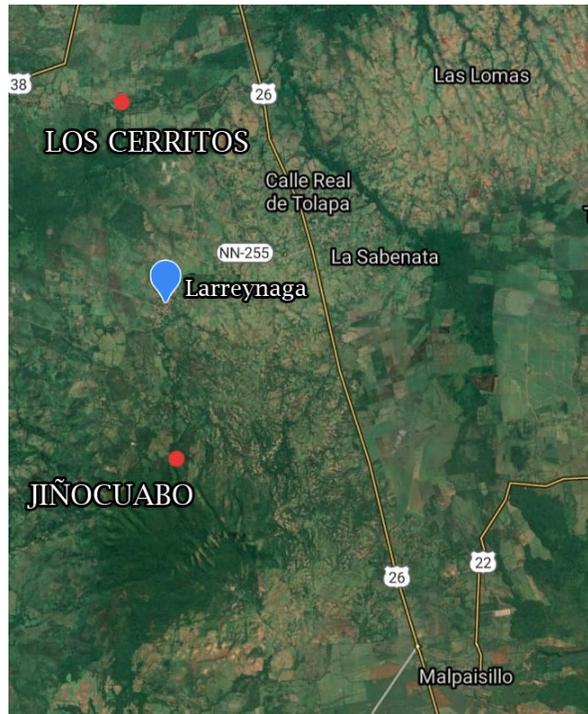
Fuente: (Mairena y Aguilar, 2015).

Anexo 4. Ciclo biológico de *Trypanosoma sp*



Fuente: (Donaire y Hurtado, 2015).

Anexo 5. Mapas de las fincas que se hará el estudio



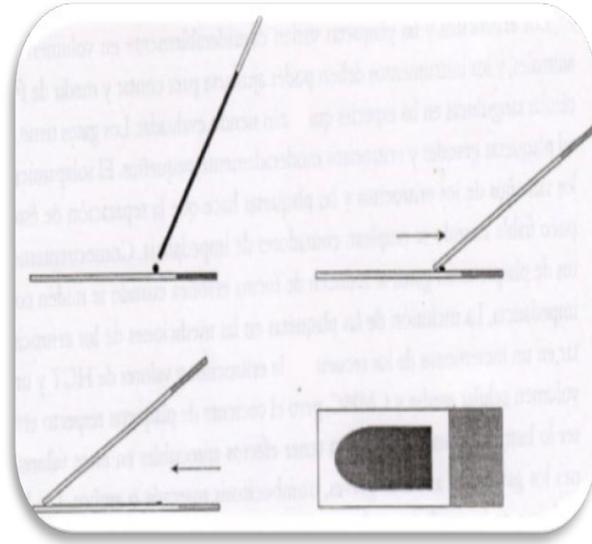
Fuente: (World Maps, 2020).

Anexo 6. Extracción de sangre con sistema vacío



Fuente: (PANAFTOSA, 2017).

Anexo 7. Método del Portaobjetos



Fuente: (Mayer y Harvey, 2007).

Anexo 8. Toma de notas de animales individuales



Anexo 9. Toma de muestra con vacutainer



Anexo 10. Materiales usa en el estudio



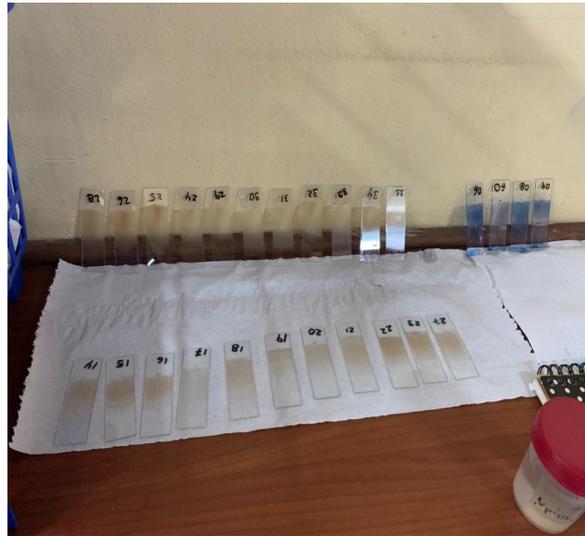
Anexos 11. Toma de muestra con vacutainer



Anexos 12. Proceso de frotis sanguíneos



Anexos 13. Proceso de secado y numeración



Anexos 14. Proceso de tensión con Giemsa

