



Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINARIA

Trabajo de Graduación

Presencia de *Anaplasma marginale* en el  
ganado bovino en cinco fincas del  
departamento de Boaco-Nicaragua año 2021

**Autores**

Br. Jairo Jesús Moreno Moreno

Br. Juan De Dios Picado Gonzaga

**Asesora**

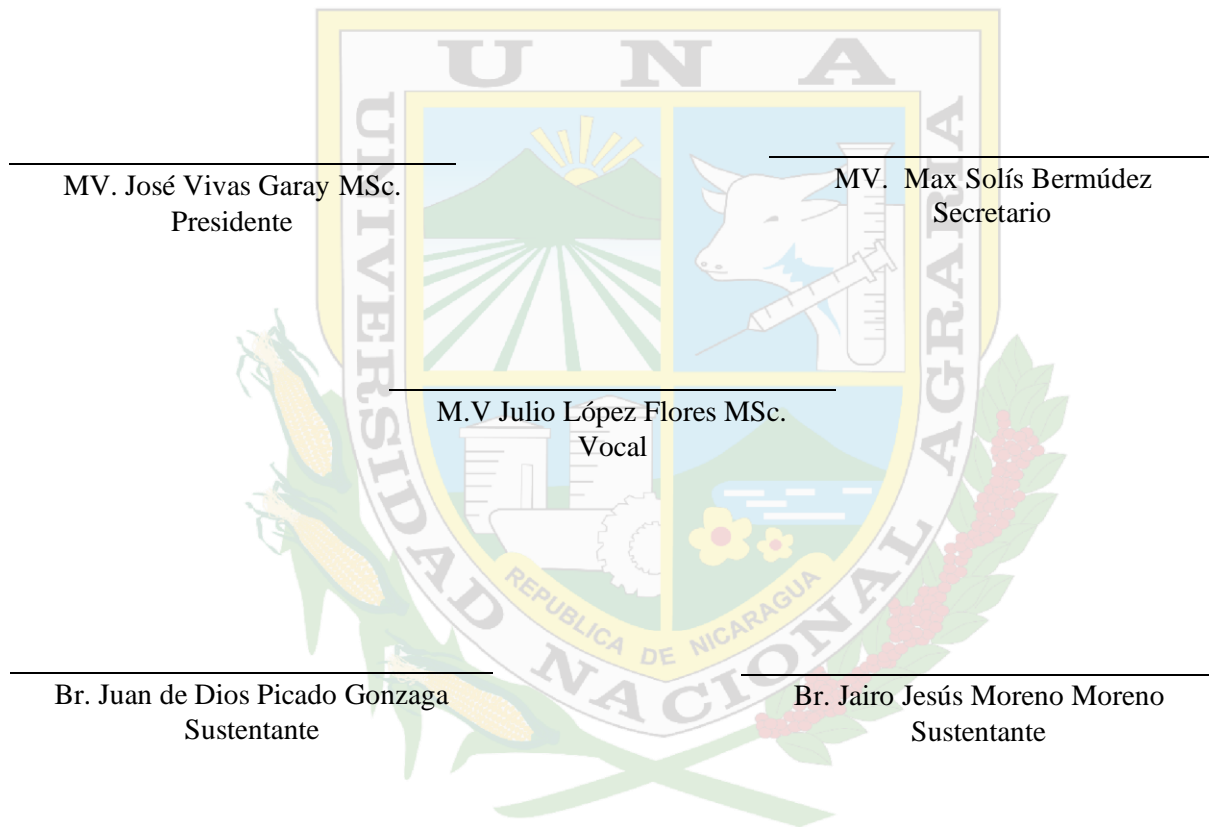
Dra. Fredda Ramírez Gutiérrez

Managua, Nicaragua

**Abril, 2023**

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la decanatura en la Facultad de Ciencia Animal de la Universidad Nacional Agraria como requisito final para optar al título de:

Médico Veterinario en el grado de Licenciatura:



Centro de capacitación Dr. Enrique Pardo Cobas, FACA, martes 11 de abril del año 2023.

## **DEDICATORIA**

Principalmente a Dios, por darme la fuerza, la sabiduría y perseverancia, por poder alcanzar una de mis metas, lo cual es profesionalizarme como médico veterinario.

A mis padres por ser el pilar fundamental para conseguir este logro, dedicando esfuerzo y tiempo en mi crecimiento como persona y profesional.

A mi familia en general que siempre han estado al pendiente de mi proceso en la formación de la carrera.

A los docentes que aportaron un grano de arena en mi formación académica para desarrollar las habilidades como médico veterinario.

Especialmente a mi asesora de tesis quien ha estado al pendiente de cada proceso elemental para la culminación de este trabajo de graduación.

**Juan De Dios Picado Gonzaga**

## DEDICATORIA

Dedico principal y exclusivamente a Dios este presente esfuerzo por la oportunidad de darme vida guiarme siempre en mi camino, protegerme en todo, acompañarme en todo lugar y las tantas bendiciones que ha derramado sobre mí y toda mi familia.

De manera especial también, quiero dedicarlo a las raíces en donde se basa y desde donde emerge todo lo que soy, lo que con la ayuda del padre celestial me ha ido forjando y permitiendo lograr ser. Esas personas de las cuales son base firme y solida pieza invaluable en mi vida que los caracteriza como mis papitos, puesto que gracias a sus consejos y causa de quien los escucha es también divino fruto de quien los disfruta.

Con todo mi orgullo por su arduo esfuerzo, sacrificio e incansable lucha en el trabajo, apoyo, amor incondicional, motor de mi vida y consuelo de mi alma mis padres que amo con todo el amor que me han transmitido e incansables veces han demostrado.

También por la paciencia, impulso, que me han dado, gracias al amor constante y perseverante que han demostrado al estar a mi lado y pendiente de mis estados de ánimo, de salud, situación tanto social como económica, a mis inseparables hermanos y amor incondicional.

Por esas grandes batallas en las que siempre demostraron su fidelidad, afecto, cariño, confianza y firmeza que, a pesar de los tropiezos, dificultades, tormentas y tempestades, siempre fueron leales, mis amigos-hermanos y compañeros de grupo de trabajo.

Por el gran carisma hospitalidad apoyo y por siempre estar al pendiente de mi persona, a mi madrina y mi segunda casa de familia Picado Gonzaga y tíos que verdaderamente han estado siempre para mí, soñando verme salir adelante un día.

Por el gran aporte tanto educativo, informativo, y apoyo motivacional, mis maestros y maestros amigos incondicionales como Dr. Omar Navarro y Fredda Ramírez, personas que siempre han estado conmigo y para mí a un dentro y fuera de su papel como docente, vida laboral y personal.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios y la virgen María por haberme dado la sabiduría, entendimiento, paciencia y dedicación, para poder llevar a cabo con mi tesis de graduación, siendo perseverante en mi crecimiento como persona y profesional.

A mi padre y madre quienes me brindaron apoyo, cariño, amor, buenos modales y dedicación, durante todo el transcurso de mi vida hasta el día de hoy, forjándome como una persona de bien y un profesional, brindándome todas las herramientas y apoyo necesario para ser quien soy ahora.

A mis abuelos paternos quienes ya no están en esta vida terrenal, pero sé que desde el cielo verán este triunfo, a los cuales les agradezco todo el cariño y afecto que me dieron incondicionalmente.

A mis abuelos maternos, quienes también han estado pendientes de mi persona, en especial mi abuelita que ha impulsado la dedicación por mi carrera.

A mi hermano quien ha sido también un amigo presente en cada logro y triunfo en las etapas importante de mi vida.

A mi compañero de tesis con quien he compartido cada momento y materia de nuestra carrera, impulsando y dando aliento para seguir adelante.

A mi familia en general quienes han sido un pilar fundamental para poder seguir adelante por sus palabras de aliento y cariño incondicional.

A la familia Moreno Moreno quienes son mi segunda familia y han brindado cariño afecto y hospitalidad en cada momento que hemos compartido.

A los docentes que se preocuparon en brindarme una enseñanza excepcional, dándome consejos para desarrollarme como un buen médico veterinario.

A mi asesora de tesis Dra. Fredda Ramírez Gutiérrez quien ha sido una segunda madre y sobre todo una excelente docente quien ha dedicado tiempo para ayudarme a salir adelante en mi carrera, dándome consejos y llamados de atención cuando ha sido necesario.

## AGRADECIMIENTO

Doy Infinitamente gracias a Dios por esta oportunidad, Sobre todo y principalmente el amor de Padres incondicionales, hermanos indispensables y amigos inseparables. Son y han sido siempre los preceptos, enseñanzas y legado que he recibido de parte del padre celestial, abuelos y padres que me educaron.

Agradezco a mis padres por el apoyo, sacrificio, entusiasmo, confianza y esperanza que en han puesto en mí, para formar parte del orgullo que tanto han anhelado de cada uno de sus hijos, el cual describe vernos crecer, triunfar y seguir siempre unidos.

A mis abuelitos porque sin su granito de arena por la sangre que viene de ellos, solo formaríamos parte de un relleno.

A mis hermanos que también adoro y quiero en conjunto con la promesa de amor que espero, vivir y compartir con ellos, porque la vida es más fácil cuando tienes esas herramientas de apoyo que son ellos.

Quiero agradecer también a cada una de las personas que formaron parte y dieron su máxima contribución en mi vida universitaria, esas personas que fueron y han sido incondicionalmente especiales conmigo, que vieron por mí siempre e hicieron tuyas mis necesidades para poder ayudarme a vencer las adversidades personas que ahora formaron parte de mi familia tales como mi madrina, nombre que, por su cariño, gratitud, confianza y lo demás mencionado atrás, me siento complacido de tenerle y poder nombrarle.

Agradezco también a mi segunda casa parte también de mi familia y comunidad universitaria y todo lo anterior mente mencionado, Familia Picado Gonzaga, personas incomparablemente hospitalarias que revivieron en mí la igual familia abnegada de la que vengo.

A tíos que han estado siempre al pendiente mío, brindándome su apoyo, para que mis proyectos puedan realizar y mis sueños alcanzar, anhelando que en la vida yo pueda triunfar.

A cada uno de mis compañeros de grupo de trabajo, amigos incondicionales, hermanos inseparables, confidentes de aventuras e historias incontables.

Agradecido también con todos mis maestros, que contribuyeron a lo largo de mi carrera para formarme; en especial a los que verdaderamente demostraron su afecto y fidelidad a un fuera de la comunidad educativa universitaria.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>SECCIÓN</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>DEDICATORIA</b>	i
<b>AGRADECIMIENTO</b>	iii
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	vii
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b>	viii
<b>RESUMEN</b>	ix
<b>ABSTRACT</b>	x
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>II. OBJETIVOS</b>	2
2.1. Objetivo general	2
2.2. Objetivos específicos	2
<b>III. MARCO DE REFERENCIA</b>	3
3.1. Generalidades	3
3.2. Etiología	3
3.3. Transmisión	4
3.4. Fisiopatología	4
3.5 Factores inmunológicos	5
3.6. Signos clínicos	5
3.7. Diagnóstico diferencial	6
3.8. Identificación del agente	6
3.9. Diagnostico serológico	7
3.10. Tratamiento y control	7
<b>IV. METODOLOGIA</b>	8
4.1. Ubicación del área de estudio	8
4.2 Características de la ganadería	9
4.3 Duración del Estudio	9
4.4 Tipo de estudio	9
4.5 Diseño metodológico	10
4.6 Población	10

4.7 Variables a evaluar	10
4.7.1 Sexo	10
4.7.2 Edad	10
4.7.3 Raza	10
4.8. Recolección de datos	10
4.8.1 Fase de campo	10
4.8.2 Toma y procesamiento de muestras	11
4.8.3 Lectura e interpretación de las muestras	11
4.9 Análisis de datos	12
4.10 Materiales y equipo	12
<b>V. RESULTADOS Y DISCUSION</b>	<b>13</b>
<b>VI. CONCLUSIONES</b>	<b>21</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES</b>	<b>22</b>
<b>VIII. LITERATURA CITADA</b>	<b>23</b>
<b>IX. ANEXOS</b>	<b>27</b>

---



## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
1. Ubicación satelital de las 5 fincas de la ganadería familia Tijerino Sequeira	8
2. Distribución del número de individuos total muestreado entre las fincas	13
3. Distribución del número de individuos total muestreado entre las categorías del hato ganadero	14
4. Distribución porcentual del número de individuos total muestreado por sexo	15
5. Porcentaje del número de individuos con respecto al total a los que se les fue observado el hemopatógeno <i>Anaplasma marginale</i>	16
6. Número de individuos a los que se les observó el hemopatógeno <i>Anaplasma marginale</i> por finca	17
7. Número de individuos a los que se les observó el hemopatógeno <i>Anaplasma marginale</i> por categoría de hato ganadero	18
8. Número de individuos a los que se les observó el hemopatógeno <i>Anaplasma marginale</i> por sexo y categoría de hato ganadero	19
9. Número de animales en los cuales se detectó <i>Anaplasma marginale</i> por sexo y finca	20

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	PÁGINA
1. Sujeción de bovino para toma de muestra de sangre periférica	28
2. Toma de muestra en bovino	28
3. Organización de muestras recolectadas para procesamiento	28
4. Lectura de frotis sanguíneo, para rastreo de hemopatógenos	28
5. Frotis sanguíneo a 100x	29
6. Mórula de anaplasmosis en eritrocito	29
7. <i>Anaplasma marginale</i> en toma a 100x	29
8. Resultados de laboratorio Fca. Los Andes	29
9. Resultados de laboratorio Fca. El Chale	30
10. Resultados de laboratorio Fca. Estrella Verde	30
11. Resultados de laboratorio Fca. Santa Marta	30
12. Resultados de laboratorio Fca. Las Delicias	30
13. Toma de apuntes para base de datos en muestreo	31
14. Sujeción convencional de bovino con sogá	31

## RESUMEN

En la presente investigación que se realizó en el departamento de Boaco, en cinco fincas pertenecientes a la Ganadería Tijerino Sequeira, destinada a sistemas de doble propósito de producción láctea y carne la ganadería se encuentra distribuida en 5 localidades de Boaco (Santa lucia, Rio negro, Santa Elisa, Wirruca, y Boaco), se estudió la presencia de *Anaplasma marginale*. La Anaplasmosis bovina es una enfermedad caracterizada por una anemia progresiva, causada por una infección intraeritrocitaria siendo el agente causal la bacteria *Anaplasma marginale* en el ganado bovino causando graves pérdidas económicas del país. Para desarrollar el estudio se tomó una muestra en base al 10% de la población total bovina de la ganadería, tomando las muestras en diferentes días, durante las 2 semanas intermedias entre los meses de octubre y noviembre 2021, seleccionando 73 animales entre las diferentes categorías ya establecidas en el manejo, tomando en cuenta los animales que presentaron síntomas muy característicos de la enfermedad. De los 73 animales examinados, se observó la presencia de *Anaplasma marginale* en 28 de los individuos lo cual corresponde al 38.4% de los muestreados, en cuanto restantes 45 bovinos correspondientes al 61.6% no se observó el hemopatógeno, según los resultados obtenidos en laboratorio. Los animales sometidos al estudio fueron seleccionados tomando el 10% de cada una de las categorías presentes en el ható ganaderos, se les realizó la toma de muestra, por las vías de sangre periférica, luego procesadas en el laboratorio, demostrando la presencia del hemopatógeno.

**Palabras claves:** *Anaplasma marginale*, categoría, frotis sanguíneo, positivo

## ABSTRACT

In the present investigation that was carried out in the department of Boaco, in five farms belonging to the Tijerino Sequeira Livestock, intended for dual-purpose systems of dairy and meat production, the livestock is distributed in 5 locations in Boaco (Santa Lucia, Río Negro, Santa Elisa, Wirruca, and Boaco), the presence of *Anaplasma marginale* was studied. Bovine Anaplasmosis is mentioned as a disease characterized by progressive anemia, caused by an intraerythrocytic infection, the causative agent being *Anaplasma marginale* bacterium in cattle. bovine causing serious economic losses in the country. To develop the study, a sample was taken based on 10% of the total bovine population of the livestock, taking the samples on different days, during the 2 intermediate weeks between the months of October and November 2021, choosing 73 animals among the different categories. already established in the management, taking into account the animals that presented very characteristic symptoms of the disease. Of the 73 animals examined, in 28 (38.4%) the presence of *Anaplasma marginale* was observed. in the remaining 45 (61.6%) the hemiparasite was not observed as can be seen in the following figure, demonstrating the results obtained in the laboratory. The subjects submitted to the study were selected by taking 10% of each of the categories present in the cattle herd, a sample was taken through the peripheral blood lines, then processed in the laboratory. Demonstrating the presence of the hemiparasite.

**Keywords:** *Anaplasma marginale*, category, blood smear, positive

## I. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades transmitidas por las garrapatas han tomado auge cada vez más en el ambiente pecuario de nuestro país, a pesar de que han existido múltiples estudios desde el siglo 20 hasta hace poco se han interesado por estudiar más a fondo el comportamiento de los hemopatógeno, sus mecanismos de acción y tratamientos eficaces, Nicaragua nuestro país no es la excepción y este tipo de enfermedad se ha convertido de esporádica a endémica. (Balladares, 1983)

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 parasitarias regular, puede 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 parasitismos clínico y subclínico y que requiere de un alto costo para el tratamiento y control de dichas enfermedades. (Balladares, 1983)

Uno de los factores a tomar en cuenta en la presencia de las hemopatógeno son los sistemas de producción del ganado bovino ya sea de engorde y producción láctea, 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, alimentación, el contacto con animales silvestres y de fincas aledañas, etc. (Quiroz, 2006)

Se transmite a través de distintas especies de garrapatas entre estas 16 especies de garrapatas vectores 7 géneros (*Boophilus*, *Dermacentor*, *Rhipicephalus*, *Ixodes*, *Hyalomma*), también de numerosos mosquitos y moscas que transmiten la enfermedad de forma mecánica y por último la practica veterinaria también puede posibilitar la transmisión de la enfermedad mediante la utilización de equipos o materiales contaminados de sangre de animales enfermos, se habla de transmisión iatrogénica. (Manual de Enfermedades Infecciosas Tomo III, 2013, pág.30).

El presente trabajo tiene como interés destacar la importancia de diagnosticar a tiempo dicha enfermedad, para prevenir pérdidas económicas y retrasos en la producción del hato bovino, causadas por el hemopatógeno *Anaplasma marginale*, diagnosticando la presencia de dicha enfermedad en uno de los departamentos de producción pecuaria en la región central del país.

## II. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo General:

- ✓ Evaluar por medio de examen laboratorial la presencia de *Anaplasma marginale*, en el ganado bovino, en 5 fincas del departamento de Boaco, periodo de octubre – diciembre 2021.

### 2.2. Objetivos Específicos:

- ✓ Diagnosticar la presencia de *Anaplasma marginale* por examen frotis sanguíneo, en las diferentes categorías del hato ganadero.
- ✓ Determinar el porcentaje de infestación por Anaplasma en la ganadería Familia Tijerino Sequeira del departamento de Boaco.

### III. MARCO DE REFERENCIA

#### 3.1. Generalidades

Su origen se remonta al *Aurochs* *Bos primigenius*, extinto en el año 1627, domesticados primero en Europa y Asia durante el período neolítico 1, hay 2 tipos principales de bovinos domésticos, los cebúes (*Bos indicus*) que tienen una giba marcada a nivel de la espalda, y los taurinos (*Bos taurus*) que no tienen giba. Se ha comprobado a nivel molecular que todas las razas europeas y africanas de bovinos domésticos, ya sean de origen cebuino o taurino, son de una misma línea. (INATEC 2015, Pág. 11)

“Mamíferos rumiantes de cuerpos grandes y robustos, generalmente con cuernos gruesos y encorvados, hocico ancho, cuyas hembras poseen dos pares de mamas. Tienen gran importancia para el hombre, ya que de ellos se obtiene carne, leche, cuero y otros productos comerciales.” (INATEC 2015, Pág. 11)

#### 3.2. Etiología

La Anaplasmosis bovina está causada por la infección por *Anaplasma marginale*. Se conoce desde hace tiempo una segunda especie, *A. centrale*, que suele causar infecciones benignas. *Anaplasma marginale* es responsable de casi todos los brotes de la enfermedad clínica. *A. bovis*, que infectan al ganado vacuno, se han incluido recientemente en el género, pero no se ha observado que causen enfermedad clínica. Este microorganismo se adscribe al género *Anaplasma*, perteneciente a la familia *Anaplasmataceae*, del orden *Rickettsiales*. (OIE 2015, Pág 1)

“Para la Anaplasmosis bovina se menciona que es una enfermedad caracterizada por una anemia progresiva, causada por una infección intraeritrocitaria siendo el agente causal la bacteria *Anaplasma marginale* en el ganado bovino.” (Smith 2010, 1155).

### **3.3. Transmisión**

Esta enfermedad puede ser transmitida por artrópodos hematófagos tales como algunos géneros de garrapatas, principalmente (*Rhipicephalus microplus spp* Y *Dermacentor spp.*), moscas de establo, (*Stomoxys calcitrans*) y mosquitos (*Siphona spp.* y *Psophona spp*); tábanos, (*Tábanus spp.*) A pesar de esto, se plantea que la capacidad de transmisión de *Anaplasma marginale* por insectos hematófagos debe ser objeto de posteriores estudios, antes de considerarlos como vectores epidemiológicamente importantes (Corona, et al., 2004, mes 8).

La forma iatrogénica, juega un papel muy importante en la diseminación de la enfermedad a través de material quirúrgico contaminado. Las infecciones iatrogénicas son de gran importancia para la transmisión; debido a que se han encontrado elevadas incidencias de la enfermedad, después de las campañas de vacunación y se ha comprobado que *Anaplasma marginale* se puede transmitir a través de agujas sin esterilizar que han sido usadas en varios animales (Corona, et al., 2004, 8).

### **3.4. Fisiopatología**

El período de incubación comprende el tiempo desde la introducción del agente en un animal susceptible donde el 1% de las células rojas de la sangre son parasitadas. Esto varía de 3 a 8 semanas y depende del número inicial de organismos que infectan. Durante este tiempo el animal permanece asintomático. Los primeros signos clínicos se hacen evidentes durante la etapa de desarrollo, cuando más de 15% de los eritrocitos están infectados. La duración de este período comprende entre los 4 a 9 días. El período de convalecencia varía mucho en longitud, de semanas a meses, y se extiende desde la aparición de los reticulocitos en la circulación periférica hasta que los valores de la sangre vuelvan a la normalidad (Gleen, post, 2005, 324)

El organismo que es una bacteria intracelular obligada penetra por invaginación al eritrocito sin que ocurra destrucción de las células, se encierra en una vacuola y se multiplica por fisión binaria en forma de cuerpo de inclusión, observándose de dos a tres cuerpos. La enfermedad se caracteriza por marcada anemia hemolítica, altos niveles de rickettsemia, disminución del peso, aborto y en muchos casos la muerte en animales de más de tres años (Corona, et al., 2004)



### **3.5 Factores inmunológicos**

“Para esta enfermedad el sistema inmunológico del animal envía dos respuestas basadas en una humoral y celular. La respuesta humoral es la que envía anticuerpos que van dirigidos contra los antígenos del hospedador y probablemente también desempeñe un papel en la patogenia” (Biberstein, Chung 1994, 434).

Aunque la respuesta inmunitaria controla la fase aguda de la infección, los microorganismos no se eliminan completamente de la sangre debido a la aparición de variantes antigénicas. Estas variantes son responsables de la infección persistente, caracterizada por ondas recidivantes de bacteriemia que reflejan la aparición secuencial y después 14 el control inmunitario de variantes antigénicas del microorganismo (Smith 2010, 1156).

### **3.6. Signos clínicos**

“Los signos clínicos son muy variables, desde una enfermedad aguda a una enfermedad grave. Esta enfermedad es a menudo leve en los terneros de 6 a 9 meses de vida y aumenta en el ganado bovino de más edad con un periodo de incubación de 15 a 30 días” (Smith 2010, 1155).

Un animal infectado no presenta signos clínicos hasta que más de un 15% de los eritrocitos no hayan sido parasitados. En ese momento, la parasitemia comienza a incrementarse geométrica y posteriormente los eritrocitos infectados se eliminan del torrente circulatorio mediante fagocitosis por las células del sistema retículo endotelial del bazo, hígado y nódulos linfáticos; induciéndose el desarrollo de una fase de inflamación aguda. La subsecuente fiebre, temperaturas de hasta 41°C, es el primer signo clínico de la enfermedad. La respuesta febril es seguida de anorexia, depresión y debilidad muscular, acompañada de una acidosis severa (Corona, et al., 2004).

La destrucción continua de eritrocitos trae consigo la palidez de las membranas mucosas, sangre acuosa y posteriormente ictericia, pudiendo aparecer anticuerpos anti eritrocitarios, lo que puede exacerbar la anemia. Las consecuencias ocurren con frecuencia al cabo de las 24 a 36 horas del pico de parasitemia, donde hay infectados hasta un 90 % de los eritrocitos (Corona, et al., 2004).

### **3.7. Diagnóstico diferencial**

El diagnóstico diferencial exige tener en cuenta enfermedades que pueden producir anemia o ictericia, que se pueden dividir en las siguientes causas:

Parasitarias como babesiosis, hemobartonelosis, eperitrozoonosis, tripanosomiasis. Bacterianas como leptospirosis, hemoglobinuria bacilar. Otras causas como inducida por fármacos como la penicilina, trimetoprim y sulfametoxazol, intoxicación por cebolla, intoxicación por hoja de arce rojo, quemaduras cutáneas graves, intoxicación por agua, intoxicación por cobre, porfiria eritropoyetica en ganado bovino Holstein (Smith 2010, 1155).

### **3.8. Identificación del agente**

Para este tipo de método diagnóstico se describen las siguientes pruebas, la prueba de oro que consiste en la inoculación de eritrocitos infectados con *A. marginale*, en animales susceptibles esplenectomizados. Sin embargo, este procedimiento no es práctico en las pruebas de rutina por la manipulación quirúrgica que conlleva y porque proporciona poca información sobre los niveles de parasitemia, para la Tinción con Giemsa a los frotis de sangre se menciona que es la técnica diagnóstica de referencia y el método más común para la identificación de *Anaplasma marginale* en animales con infección clínica en pico febril y de sangre periférica aumentando la sensibilidad de la prueba (Corona. et al., 2014).

La *Anaplasma marginale* aparece como estructuras de color púrpura (1  $\mu$ m de diámetro) cerca de la periferia de los eritrocitos (Hersh, Maclachlan, Walker, 2004,257). Sin embargo, cuando el animal está en la fase crónica o en el estadio de portador no expresa un elevado nivel de parasitemia como para ser detectado por la tinción. Otra prueba común es la Reacción en cadena de la polimerasa que su sensibilidad y especificidad resultan de gran valor para la identificación de patógenos (Corona. et al., 2014).

### **3.9. Diagnóstico serológico**

“Para las pruebas serológicas se citan los procesos tales como Fijación del complemento donde el antígeno consiste en cuerpos de Anaplasma que se han separado del eritrocito por lisis. Este ha sido uno de los métodos más utilizados para detectar animales infectados con *Anaplasma marginale*, en el campo” (Corona. et al., 2014).

### **3.10. Tratamiento y control**

Las tetraciclinas son el antibiótico de elección para tratar la enfermedad aguda. En la anaplasmosis aguda es eficaz la oxitetraciclina a dosis de 11mg/kg IV cada 24 horas durante 3 a 5 días. Una o dos 21 administraciones IM de 20mg/kg de oxitetraciclina de acción prolongada a intervalos de 72 horas constituye también un tratamiento eficaz. Además del tratamiento antibiótico es importante el tratamiento de soporte, si el hematocrito es menor del 12%, puede estar indicada la transfusión de sangre completa para evitar la muerte y acortar el periodo de convalecencia, suelen administrarse 4 a 8 litros de sangre completa a un animal adulto (Smith 2010, 1156).

Los principales métodos de control involucran la reducción de los vectores de la enfermedad, lo que puede hacerse por inmersión de ectoparásitos, pero esto no controla por completo el problema. El ganado susceptible debe separarse de otros bovinos portadores y animales salvajes o ganado portador puede ser detectado y ser sacrificado para evitar la diseminación de la enfermedad (Andrews, et al., 2004, 763).

## IV. METODOLOGÍA

### 4.1. Ubicación del área de estudio

El Departamento de Boaco, lo integran los municipios de Boaco, Camoapa, San Lorenzo, Teustepe, San José de los Remates y Santa Lucía. Siendo su cabecera departamental la ciudad de Boaco, popularmente conocida como la “Ciudad de Dos Pisos”. Posee un clima variado, que va desde trópico húmedo de sabana de vegetación hasta bosque a tropical de selva. Pertenece a la parte central del país, a una distancia de 88 Km. de Managua. Topográficamente es irregular, su paisaje es montañoso, posee elevaciones entre los 200 y 300 Mts sobre el nivel del mar. El cerro de la Vieja es la altura máxima con 1,020 mts. Cuenta con pintorescos paisajes como los Valles de Santa Lucía y San José de los Remates. (INTUR 2022).

Ganadería familia Tijerino Sequeira la cual está constituida por 5 fincas ubicada en distintas ubicaciones en Boaco, siendo estas las fincas de: Santa Marta, Las Delicias, El chale, Los andes y Estrella verde. Pertenecientes al Sr. Juan Noé Tijerino Sequeira.

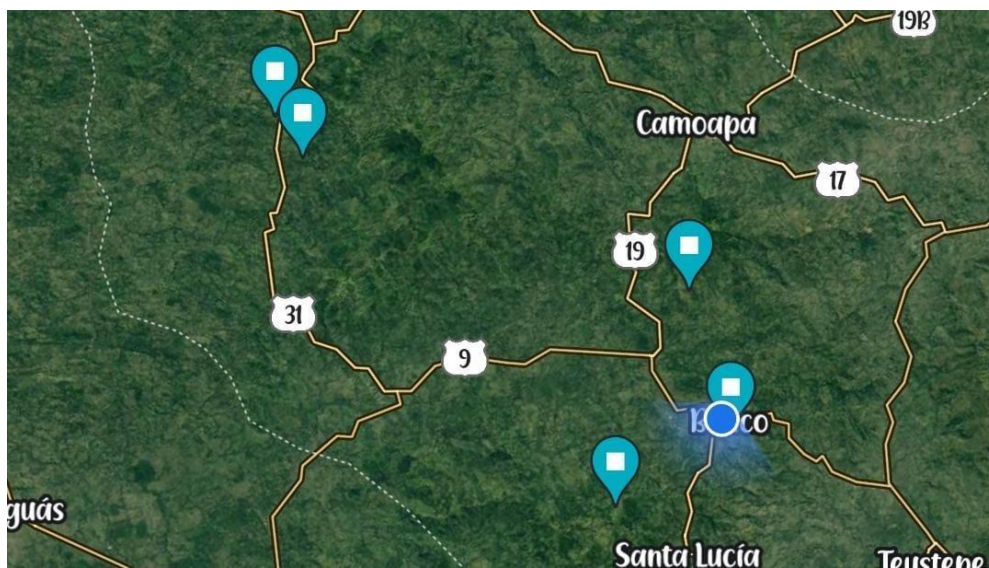


Figura1: Ubicación satelital de las 5 fincas de la ganadería familia Tijerino Sequeira.

Fuente: Google maps 2022

- ▲ Santa marta 10.473292 latitud – 85.66876 longitud
- ▲ Las Delicias 12.551938 latitud – 85.665819 longitud
- ▲ El chale 12.446259 latitud – 85.586539 longitud
- ▲ Los Andes 12.678813 latitud – 85.404854 longitud
- ▲ Estrella verde 12.562991 latitud – 85.432612 longitud

#### **4.2 Características de la ganadería**

Esta ganadería está conformada por 5 diferentes fincas en las cuales, cada una tiene asignada las categorías de animales que alberga, 3 de ellas albergando terneros, vacas y vaquillas las cuales se encargan de la producción de crías, las ultimas 2 están destinadas al levante y engorde de hembras y novillos. Toda la ganadería pertenece al programa de fincas segregadas del IPSA en conjunto con CONAGAN.

#### **4.3 Duración del Estudio**

El estudio se realizó en el periodo de octubre 2021 a enero 2022, realizando una selección aleatoria del ganado tomando en cuenta un 10% de la población bovina total de la ganadería, se realizaron distintas visitas para implementar el muestreo de sangre, tomando en cuenta el tipo de manejo establecido en la finca.

#### **4.4 Tipo de estudio**

El estudio que se llevó a cabo para obtener los distintos resultados fue de tipo descriptivo no experimental, en el cual se seleccionó la ganadería familia Tijerino Sequeira. Se realizó in situ para determinar la presencia de *Anaplasma marginale* en el ganado bovino.

#### **4.5. Diseño metodológico**

Para desarrollar el estudio se tomó una muestra en base al 10% de la población total bovina de la ganadería, tomando las muestras en diferentes días, durante las 2 semanas intermedias entre los meses de octubre y noviembre 2021, escogiendo 73 animales entre las diferentes categorías ya establecidas en el manejo, tomando en cuenta los animales que presentaran síntomas muy característicos de la enfermedad.

#### **4.6. Población**

La población que se evaluó fue un total de 73 animales de las diferentes categorías, obteniendo esta cantidad en base al 10% de la población total de hato.

#### **4.7 Variables a evaluar**

##### **4.7.1. Sexo**

Se determinó si la bacteria intracelular tiene alguna afinidad por el sexo de los bovinos seleccionados

##### **4.7.2. Edad**

Se determinó el rango de edad a partir de que si la bacteria empieza a manifestarse en cierta etapa o categoría del hato.

##### **4.7.3. Raza**

Se evaluó los tipos de razas presentes en el hato bovino para determinar si hay preferencia por alguna de las razas.

#### **4.8. Recolección de datos**

##### **4.8.1. Fase de campo**

El trabajo de investigación se llevó a cabo durante el periodo de octubre 2021 a enero 2022, la cual se realizó en las 5 fincas pertenecientes a la ganadería de la familia Tijerino Sequeira, ubicadas en el departamento de Boaco.

Para ello se realizaron 3 muestreos en total, en donde se seleccionaron los animales al azar en las distintas categorías del hato.

#### **4.8.2. Toma y procesamiento de muestras**

Para la determinación de si existe la bacteria en la ganadería, se rastreó por medio de las muestras procesada mediante frotis sanguíneo.

Se recolectaron las muestras en tubos clase EDTA, con sangre periférica (venas en la oreja del animal).

Materiales:

- Jeringas de 3ml
- Tubos de recolección EDTA
- Algodón
- Tabla de campo
- Marcador
- Guantes de látex
- Termo

#### **4.8.3. Lectura e interpretación de las muestras**

Una vez las muestras ya puestas en el laboratorio se procedió a verificar la identificación de cada una con el número de arete del bovino, a continuación, se homogenizó las muestras para llenar los tubos capilares, llevándolas a la centrifuga por 5 minutos y de esa forma realizó la lectura del porcentaje de hematocrito.

Simultáneamente se procedió a realizar frotis en un porta-objeto, se fijó con metanol, posteriormente sumergido en tinción de Giemsa durante 3 minutos para poder revelar las células y así luego se hizo el rastreo mediante el uso del microscopio a 100x.

#### **4.9. Análisis de datos**

Luego de realizar los muestreos de los bovinos seleccionados, con los resultados obtenidos fueron analizados y organizados estadísticamente mediante una base de datos de Excel para determinar la cantidad de animales afectados por la bacteria en estudio.

#### **4.10. Materiales y equipo**

Los materiales y equipos por utilizado para dicho estudio fueron:

- Microscopio
- Centrifuga
- Medidor de hematocritos
- Porta objeto
- Libreta
- Lapiceros
- Capilares
- Tubos EDTA de 2ml
- Jeringas de 3ml
- Guantes de látex
- Marcador
- Tinción de Giemsa
- Metanol



## V. RESULTADOS Y DISCUSION

### 5.1. Población total del muestreo por fincas

Se realizó un muestreo sanguíneo en la ganadería Tijerino Sequeira en el departamento de Boaco, realizando 3 ciclos de muestreo en las diferentes fincas pertenecientes a la ganadería, entre el periodo de octubre 2021 a enero 2022.

Se muestrearon 73 individuos que estaban distribuidos en cinco fincas: El Chale, Estrella Verde, Las Delicias, Los Andes y Santa Marta. La mayoría de los sujetos eran de las fincas Estrella Verde y Los Andes (Figura 2).

Los individuos estaban distribuidos en 8 categorías de hato ganadero: horras, levante macho, novillos, hembras gestadas próximas al parto, semental, terneros, vacas paridas y vaquillas. La mayoría estaba concentrada en las categorías: Terneros, Novillos, Vacas Paridas y los machos de engorde en su primera fase de ceba (levante macho).

Según Cammilli y Caballero (2001):

La anaplasmosis es una enfermedad hemo-parasítica bovina, causada por la rickettsia intraeritrocítica *Anaplasma marginale*, que ocasiona anualmente cuantiosas pérdidas económicas en hatos ganadero de explotación de doble propósito.

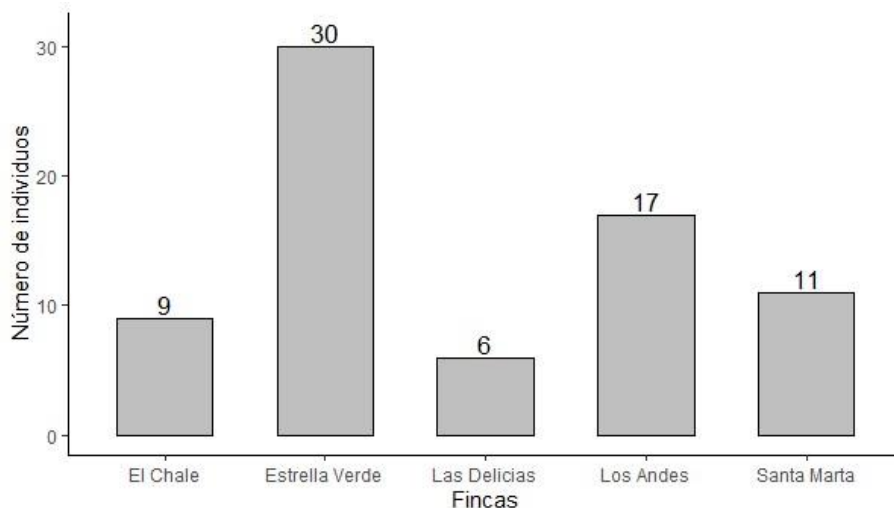


Figura 2. Distribución del número de individuos total muestreado entre las fincas.

## 5.2. Distribución de las diferentes categorías en el muestreo

La figura muestra como están distribuidos las distintas categorías que se tomaron en cuenta, en dicho estudio, siendo los terneros la muestra poblacional con más sujetos en el muestreo, seguido de las vacas paridas y novillos. Siendo el total de estos 73 animales correspondiente al 10%, del total de animales en el hato.

Según Muñoz-Guarniz *et al*, (2017):

El ganado bovino desarrolla infecciones persistentes con esta bacteria y, por lo tanto, pueden servir como reservorio de la infección. La gravedad de la enfermedad aumenta con la edad del animal, ya que los terneros son mucho más resistentes al desarrollo de Anaplasmosis clínica. En los bovinos de más de dos años, *Anaplasma marginale* provoca una enfermedad leve o grave que se caracteriza por fiebre persistente, letargo, ictericia, pérdida de peso, aborto, disminución del rendimiento de la leche y muerte en más del 50 % de los animales no tratados.

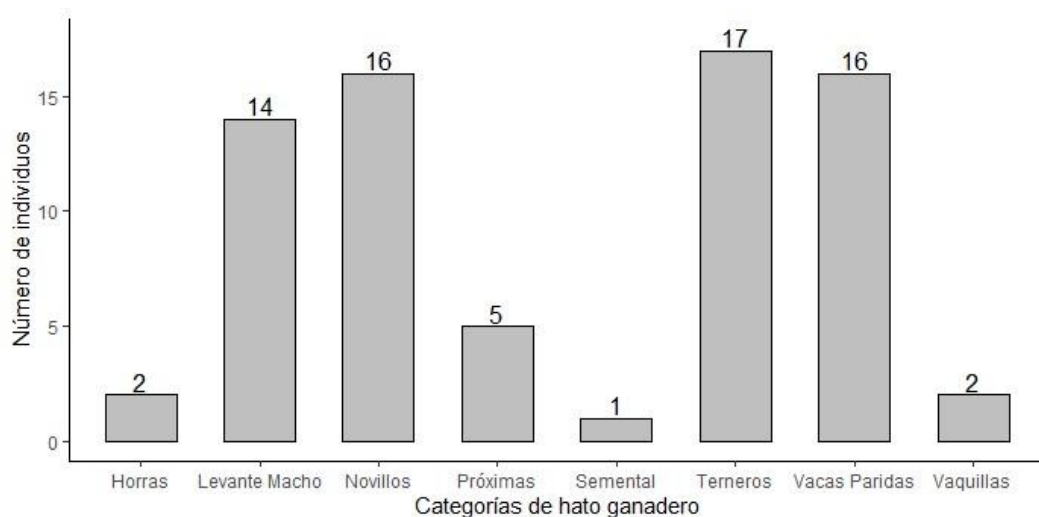


Figura 3. Distribución del número de individuos total muestreado entre las categorías del hato ganadero.

### 5.3. Distribución total de animales sometidos al estudio según el sexo.

La figura representa la distribución porcentual de sexo en los sujetos sometidos al estudio, siendo el sexo macho la mayoría de la muestra poblacional seleccionada. Los cuales simbolizan el 56.2% del estudio.

Según García (2010):

La Anaplasmosis en los bovinos hembra y machos es causada por *Anaplasma marginale* invade a los glóbulos rojos. Es una enfermedad progresiva. Los glóbulos rojos infectados y no infectados son destruidos en el bazo, resultando en un aumento de destrucción de glóbulos rojos causando anemia y aún la muerte en casos severos.

Destacando que la enfermedad no tiene un afinidad específica de acuerdo al sexo del huésped, sino que se aprovecha del estado fisiológico e inmunológico del animal, lo que conlleva a que el semoviente desencadene un estado inmunosuprimido y una enfermedad secundaria se aprovecha de este sino que también se le atribuirán sintomatología o procesos patológicos característicos del hemopatógeno, pasando a ser la temática principal en el estado general de los bovinos y de decadencia tanto en la parte productiva como económica sin relevancia alguna que dependa del sexo o categoría de dicha especie.

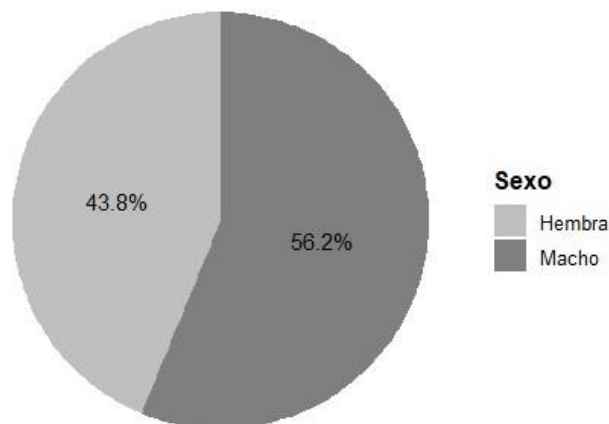


Figura 4. Distribución porcentual del número de individuos total muestreado por sexo.

#### 5.4. Presencia de hemopatógeno

De los 73 animales examinados, en 28 (38.4%) se observó la presencia de *Anaplasma marginale*. en los restantes 45 (61.6%) no se observó el hemopatógeno a como se puede observar en siguiente figura, demostrando los resultados obtenidos en laboratorio.

La figura muestra la diferencia porcentual en cuanto a los casos positivos y negativos, obteniendo un 38.4% (28 sujetos) en los cuales si se observó *Anaplasma marginale* con lo cual se confirma la presencia del hemopatógeno; en cuanto a los casos negativos representan el 61.6% (45 sujetos).

Según Aguilar Sandoval (2017):

Se obtuvieron los siguientes datos de prevalencia en las 4 fincas de Macuelizo: la mayoría de los animales muestreados resultaron negativos a cuerpos de inclusión compatibles con *Anaplasma marginale*, con 11 animales para un 68.75% y en menor cantidad resultaron positivos a cuerpos de inclusión compatibles con *Anaplasma marginale*, con 5 animales para un 31.25% del total de animales muestreados.

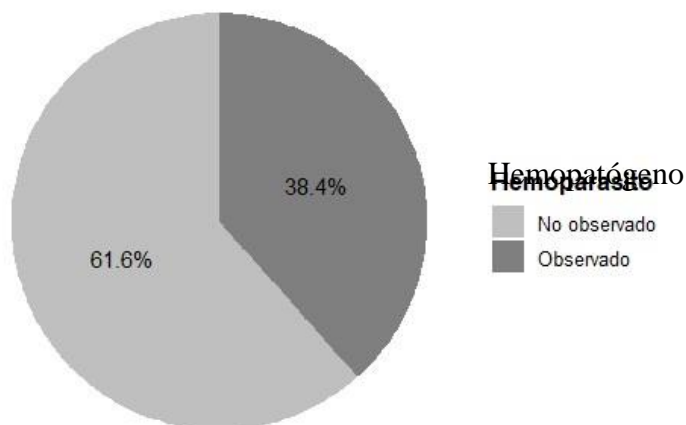


Figura 5. Porcentaje del número de individuos con respecto al total a los que se les fue observado el hemopatógeno *Anaplasma marginale*.

### 5.5. Total, de animales por fincas positivos a *Anaplasma marginale*

De los 28 animales en los que se observó presencia de *Anaplasma marginale*, la mayoría pertenecían a las fincas Estrella Verde, Los Andes y El Chale.

En la figura se describen las cantidades de sujetos positivos a *Anaplasma marginale* distribuidos en las 5 fincas pertenecientes a la ganadería que fueron sometidas al muestro para detectar el hemopatógeno. Siendo estrella verde la finca en donde se observó mayor presencia de *Anaplasma marginale* en los frotis sanguíneos.

Según Aguilar (2017):

En dicho estudio se demostró que los sujetos positivos a mórulas de *Anaplasma marginale* son; Finca Las Cañas con 2 animales para un 33.33% y la Finca Los Moncada con 2 animales para un 50%, en cambio la Finca San Jorge obtuvo 0 animales positivos compatibles con *Anaplasma* para un 0%.

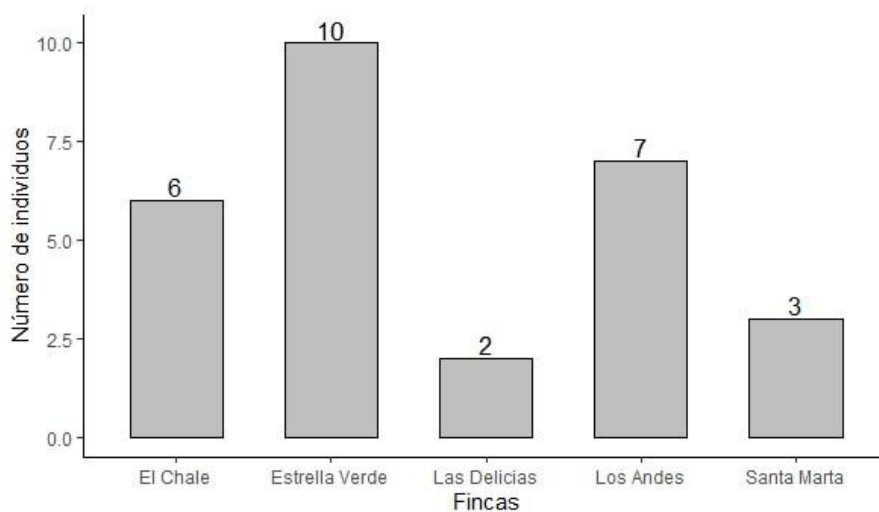


Figura 6. Número de individuos a los que se les observó el hemopatógeno *Anaplasma marginale* por finca.

## 5.6. Animales por categoría positivos a *Anaplasma marginale*

La mayoría de los infectados pertenecían a las categorías de hato ganadero Terneros, Vacas Paridas y Levante Macho.

La figura demuestra los casos en los cuales, si se observó *Anaplasma marginale*, distribuidos en las diferentes categorías del hato ganadero sometidas al estudio, siendo la categoría de terneros los más afectados por el hemopatógeno con 8 sujetos de 28 casos positivos. Seguido de 7 casos en las vacas paridas, a lo cual se demostró que *Anaplasma marginale* no presenta alguna afinidad por la edad o categoría, sino al estado fisiológico e inmunológico del animal, lo cual depende del tipo de manejo que se le está dando.

Según Muñoz-Guarniz *et al*, (2017):

En lo que respecta a la edad, se obtuvieron tasas de prevalencia de 57 % para animales menores de un año, 47,9 % para animales entre uno y dos años, 44 % para animales entre dos y cuatro años y 49,7 % para animales mayores de cuatro años, sin que se evidenciaran diferencias significativas entre los grupos con respecto a la edad de los sujetos sometidos al estudio.

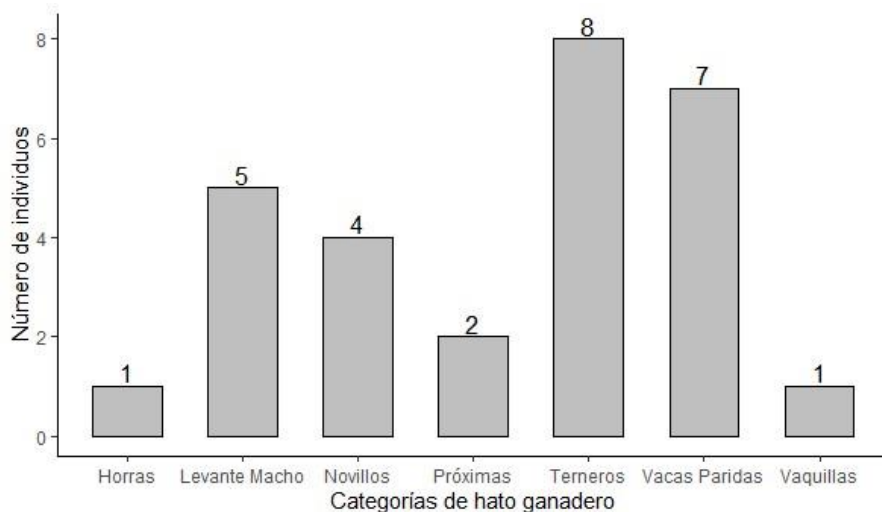


Figura 7. Número de individuos a los que se les observó el hemopatógeno *Anaplasma marginale* por categoría de hato ganadero.

### 5.7. Números de animales en los que se observó hemopatógeno por sexo

En términos de la variable sexo, el número de infectados fue igual para nivel de la variable, 14 hembras y 14 machos infestados; siendo más afectadas las categorías Vacas Paridas en el sexo hembra, y Levante Macho y Terneros en el sexo macho.

En la figura se describe a las cantidades de animales por sexo afectados con *Anaplasma marginale* siendo un 50% machos y 50% hembras (14 vs 14) siendo el sexo no significativo en cuanto a la afectación del hemopatógeno por animal.

Según Ayora-Fernández et al, (2017):

con relación al sexo de los animales en estudio, la prevalencia fue de 46,81 % en los machos y de 50,33 % en las hembras; resultados sin diferencia estadística significativa ( $p>0.05$ ). Estos resultados concuerdan con lo señalado por Alfaro *et al.*(2019) , quienes manifiestan que no existe diferencia estadística en la prevalencia entre sexos; también con lo encontrado por Díaz *et al.* 2014 en el estado Zulia en Venezuela, donde la seroprevalencia de *Anaplasma marginale* en machos y hembras fue de 93,75 % y 96,03 %, respectivamente, sin presentar diferencias significativas.

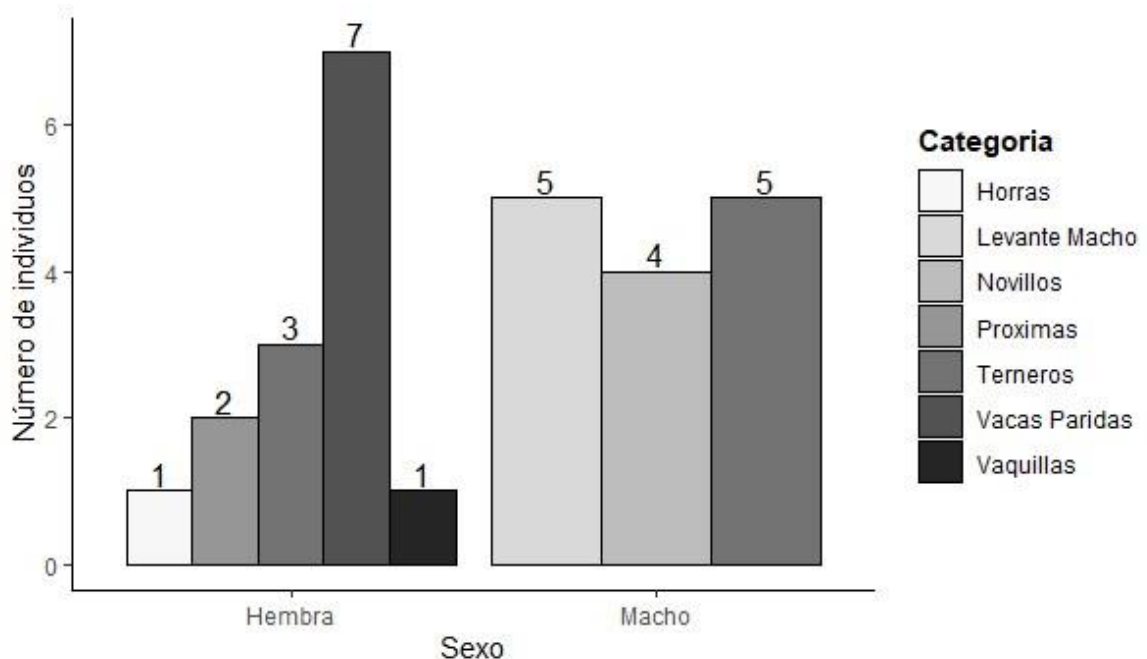


Figura 8. Número de individuos a los que se les observó el hemopatógeno *Anaplasma marginale* por sexo y categoría de hato ganadero.

### 5.8. Distribución de los animales por finca vs sexo.

Los animales en que más se registró el hemopatógeno fue en las hembras de la finca El Chale y los machos de la finca Estrella Verde y Los Andes.

La figura demuestra la cantidad de machos y hembras por finca en los cuales se observó *Anaplasma marginale*, obteniendo en cuanto a las hembras 5 casos en finca el chale y 8 machos en finca estrella verde, siendo esta nuevamente la finca con mayor presencia de sujetos en los cuales si se observó el hemopatógeno.

Según Aguilar *et al*, (2017):

Los resultados en dicho estudio demostraron una prevalencia de *Anaplasma marginale* de 31.25%, se encuentra en la clasificación de prevalencia baja ya que se plantea que está por debajo del 50% del total según lo que plantea (Bautista, 1996), y para que se clasifique como alta debe estar por encima del 50% de prevalencia. Dichos a datos no coinciden con lo planteado por (Bautista, 1996), donde propone que la prevalencia de *Anaplasma marginale* en zonas tropicales y subtropicales se encuentra por encima del 50%, por ejemplo, en El salvador la prevalencia es de 73%.

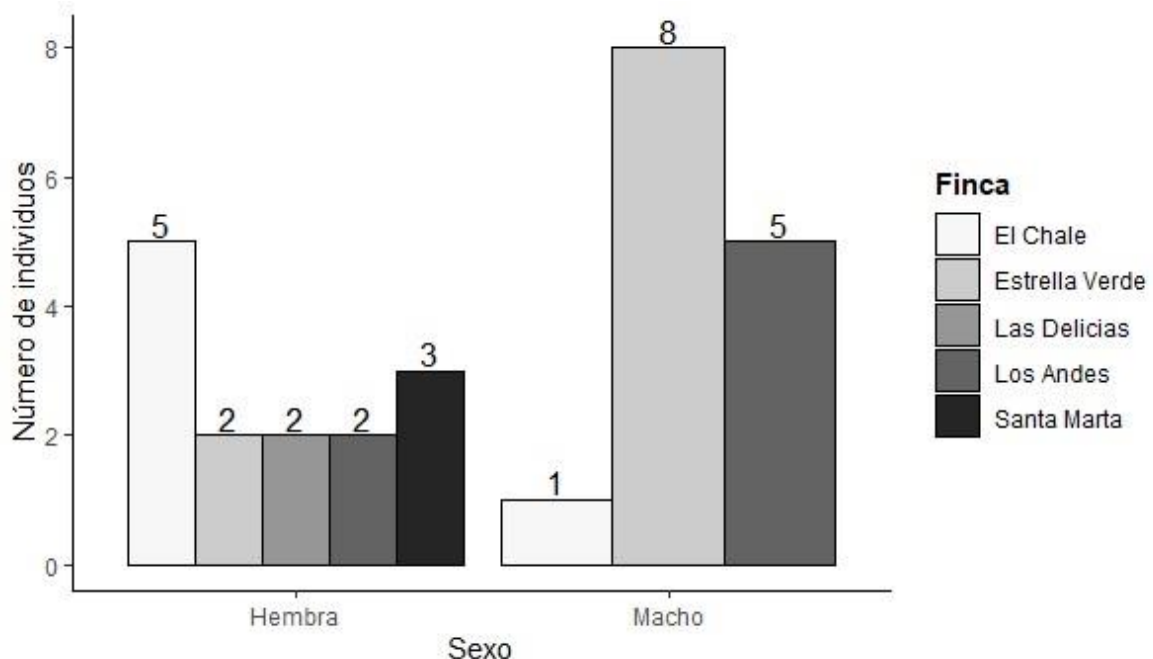


Figura 9. Número de animales en los cuales se detectó *Anaplasma marginale* por sexo y finca.



## VI. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente estudio, se ha concluido que:

De acuerdo con el examen laboratorial frotis sanguíneo, realizados en la ganadería familia Tijerino Sequeira en el departamento de Boaco se evaluó positivamente presencia de *Anaplasma marginale*, en el hato ganadero.

Se comprobó la presencia de *Anaplasmosis marginale* en las diferentes categorías del hato ganadero, teniendo mayor presencia en las categorías “terneros “con 8 individuos y “vacas paridas” con 7 casos.

Se determinó de los animales sometidos a estudio de las 5 fincas del departamento de Boaco, de los 73 animales examinados, en 28 de los individuos lo cual corresponde al 38.4% se observó la presencia de *Anaplasma marginale*. en los restantes 45 bovinos correspondientes al 61.6% no se observó el hemopatógeno, con lo cual determinamos que, si existe la presencia de *Anaplasma marginale* en la ganadería, lo cual puede convertirse en un problema significativo

## VII. RECOMENDACIONES

- ✓ Realizar baños para control de la garrapata con piretroides u órgano fósforados con una frecuencia de cada 8 días
- ✓ Establecer un muestreo trimestral para detectar de manera periódica nuevos casos de anaplasmosis
- ✓ Ejecutar un plan de observación clínica por parte de un veterinario una vez por semana
- ✓ Aplicar tratamiento de control en bovinos positivos a *Anaplasma marginale*

## VIII. LITERATURA CITADA

Alfonzo Salazar. (junio 2016). *FRECUENCIA DE HEMATOZOARIOS EN BOVINOS DE UNA REGIÓN DEL CARIBE COLOMBIANO*. Bogotá, Colombia. Scielo Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-42262016000100015](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-42262016000100015)

ALLAN, J. N. (2020, 3 marzo). *Tratar con ectoparásitos bovinos*. AXON. Recuperado 23 de enero de 2022, de <https://axoncomunicacion.net/tratar-con-ectoparasitos-bovinos/>

Calderón A, et al.. (junio 2016). *FRECUENCIA DE HEMATOZOARIOS EN BOVINOS DE UNA REGIÓN DEL CARIBE COLOMBIANO*. Colombia. Scielo Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-42262016000100015](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-42262016000100015)

Castillo-Salgado, C. (2001). Módulos de principios de epidemiología para el control de enfermedades (MOPECE). *Salud y enfermedad en la población*, 2(2), 12–18. <https://www.paho.org/col/dmdocuments/MOPECE2.pdf>

Corporación Universitaria Lasallista Facultad De Ciencias Administrativas y Agropecuarias, & Prada Torres, J. A. (2016, mayo). *Anaplasmosis bovina: abordaje clínico y patológico de la enfermedad* (N.º 1). caldas Antioquia. [http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1739/1/Anaplasmosis\\_bovina.pdf](http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1739/1/Anaplasmosis_bovina.pdf)

González, B. C. (2014, 12 mayo). *Tendencias en el diagnóstico de la anaplasmosis bovina*. SCIELO.

Recuperado 12 de enero de 2022, de

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-570X2014000200001](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2014000200001)

INTA, MAG, IPSA, UNA, UNAN, URACCAN y BICU CIUM; (INATEC) Pag 28,29 y 30. Origen

del Bovino. *MANEJO PRODUCTIVO Y REPRODUCTIVO EN BOVINOS, OVINOS,*

*CAPRINOS Y EQUINOS*.

[https://www.tecnacional.edu.ni/media/Manual\\_Bovino\\_y\\_Caprino\\_opt.pdf](https://www.tecnacional.edu.ni/media/Manual_Bovino_y_Caprino_opt.pdf)

Julieth Viviana Montenegro Tavera. (enero 2022). *Estudio de prevalencia y factores de riesgo*

*asociados a hemoparásitos en bovinos de Villavicencio, Colombia*. Bogotá, colombia.

Universidad de Ciencias Ambientales y Aplicadas Recuperado de

<https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/4510/TRABAJO%20DE%20GRADO>

[%20MONTENEGRO-JULIETH.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/4510/TRABAJO%20DE%20GRADO%20MONTENEGRO-JULIETH.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Mairena Úbeda, et al.. (Octubre 2015). *Hemoparasitosis en ganado lechero en las Fincas Los Robles*

*(San Rafael del Norte, Jinotega) y Vista Hermosa (San Pedro de Lóvago, Chontales), marzo*

*– abril 2015..* Managua, Nicaragua. UNA Recuperado de

<https://repositorio.una.edu.ni/3254/1/tnl73m228.pdf>

Mariana Herrera, et al.. (20 de noviembre 2008). *FRECUENCIA DE HEMOPARASITOS EN*

*BOVINOS DEL BAJO CAUCA Y ALTO SAN JORGE, 2000-2005*. Córdoba, Colombia. Scielo.

Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0122-](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-02682008000300008)

[02682008000300008](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-02682008000300008)

OIE. (2015, febrero). *MANUAL TERRESTRE DE LA OIE (2015) (SECCION 3 Y4)*.

[https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health\\_standards/tahm/3.04.01\\_Anaplasmosis\\_bovina.pdf](https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.04.01_Anaplasmosis_bovina.pdf)

Tamasaukas R, et al.. (noviembre 2010). *HEMOPARASITOSIS EN GANADERÍA DOBLE*

*PROPÓSITO VENEZOLANA, DIAGNÓSTICO Y CONTROL*. Venezuela.. Agronomía

Mesoamericana Recuperado de [http://www.mag.go.cr/rev\\_meso/v21n02\\_367.pdf](http://www.mag.go.cr/rev_meso/v21n02_367.pdf)

Tito Ramiro Muñoz. (abril 2017). *Prevalencia de Anaplasma marginale en bovinos de la provincia*

*Zamora Chinchipe, Ecuador*. Ecuador. Scielo Recuperado de

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-570X2017000100009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2017000100009)

UNA, & Gallo Lamping, C. A. (2014). *MANUAL DE DIAGNOSTICO CON ÉNFASIS EN*

*LABORATORIO CLÍNICO VETERINARIO* (1.<sup>a</sup> ed., Vol. 1). universidad nacional agraria.

<https://repositorio.una.edu.ni/2745/1/tnl70g172m.pdf>

UNA, Baca Torres, J. L., & Mendoza Blandon, R. K. (2021, marzo). *Prevalencia de hemoparásitos y*

*alteraciones hematológicas en bovinos de las fincas “Los Cerritos y Jiñocuabo” León,*

*Municipio la Reynaga, enero-marzo, 2020* (N.º 1).

<https://repositorio.una.edu.ni/4356/1/tnl73b116.pdf>

UNA, Donaire Pérez, J. C., & Hurtado Escobar, G. A. (2012, septiembre). *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* (N.º 14). UNA.  
<https://repositorio.una.edu.ni/1458/1/tnl73d674h.pdf>

URAC. (2022, 23 enero). *Respuesta inmunitaria*. MEDLINE PLUS. Recuperado 12 de febrero de 2022, de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000821.htm>

# **IX. ANEXOS**



Anexo 1. Sujeción de bovino para toma de muestra de sangre periférica.



Anexo 2. Toma de muestra en bovino.



Anexo 3. Organización de muestras recolectadas para procesamiento.

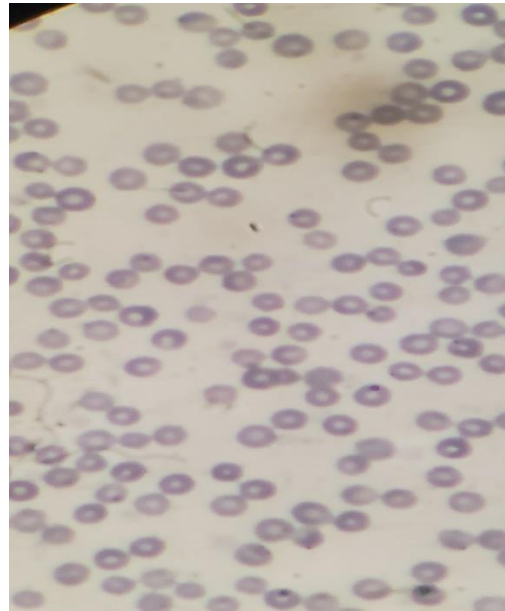


Anexo 4. Lectura de frotis sanguíneo, para rastreo de hemopatógenos.

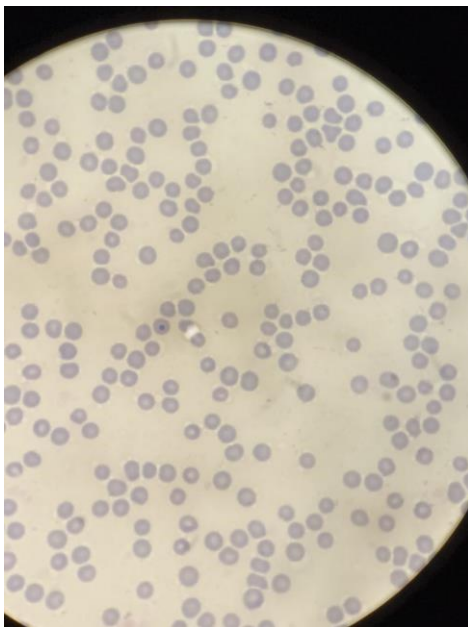




Anexo 5. Frotis sanguíneo a 100x.




Anexo 6. Mórula de anaplasmosis en eritrocito.



Anexo 7. *Anaplasma marginale* en toma a 100x .

Lab *Vetus* | 2021

Fecha: 14-dic



**Lab Vetus**

**DATOS DE MUESTREO**

Nº de muestra: 037-044

Horario: Sr. Juan Tijerino

Horario de Recepción: \_\_\_\_\_

Procedencia: Fca. Los Andes

**Especie del hato:** Bovino  
**Categorías:** Vc. Paridas, novillos de engorde, machos de levante, Terneros.

**RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS**

Hematocrito + Hemoparásito			
Vacas Paridas	Hematocrito	VALOR DE REFERENCIA	Hemoparásito.
Nº de chapa:		24 - 46%	
Paloma	32%	24 - 46%	No se observó
Sitaca	23%	24 - 46%	<i>Anaplasma Marginale</i>
frontona	36%	24 - 46%	No se observó
Novillos	Hematocrito	VALOR DE REFERENCIA	Hemoparásito.
5831206	29%	24 - 46%	No se observó
8657808	30%	24 - 46%	No se observó
8255769	27%	24 - 46%	<i>Anaplasma Marginale</i>
5830436	32%	24 - 46%	No se observó
6990411	21%	24 - 46%	<i>Anaplasma Marginale</i>
6990397	24%	25 - 46%	No se observó
Terneros	Hematocrito	VALOR DE REFERENCIA	Hemoparásito.
palomita	29%	24 - 46%	No se observó
chorreadito	22%	24 - 46%	<i>Anaplasma Marginale</i>
quatuizta	24%	24 - 46%	<i>Anaplasma Marginale</i>
Levante	Hematocrito	VALOR DE REFERENCIA	Hemoparásito.
3563006	31%	24 - 46%	No se observó
5831213	26%	24 - 46%	<i>Anaplasma Marginale</i>
7811502	37%	24 - 46%	No se observó
5831268	38%	24 - 46%	No se observó
7495709	29%	24 - 46%	<i>Anaplasma Marginale</i>

**Nota:**

*Se observa presencia de anaplasmosis en "Vacas Paridas" con anemia vaca la Sitaca*  
*Se observa presencia de anaplasmosis en "novillos" aparentemente sin anemia, aparentemente sin anemia*  
*Se observa, incidencia de anaplasmosis en "Terneros" I con anemia.*  
*Se observa, presencia de anaplasmosis en machos de levante*

Anexo 8. Resultados de laboratorio Fca. Los Andes.

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS

Hematocrito + Hemoparásito			
<b>Vacas Paridas</b>			
N° de chapa:	Hematocrito	VALOR DE REFERENCIA	Hemoparásito.
00356 2602	28%	24 - 46%	Anaplasma Marginalis
00538 7738	34%	24 - 46%	No se observó
<b>Vaquillas</b>			
00356 2596	35%	VALOR DE REFERENCIA	Hemoparásito.
00356 2843	31%	24 - 46%	Anaplasma Marginalis
<b>Terneros</b>			
00360 2442	20%	VALOR DE REFERENCIA	Hemoparásito.
00084 5155	18%	24 - 46%	Anaplasma Marginalis
00904 1501	23%	24 - 46%	Anaplasma Marginalis
<b>Vc. Proximas</b>			
0055 0842	21%	VALOR DE REFERENCIA	Hemoparásito.
00555 9888	36%	24 - 46%	Anaplasma Marginalis

**Nota:**  
 Si observa presencia de anaplasmosis en "Vacas Paridas" aparentemente sin anemia.  
 Si observa presencia de anaplasmosis en "Vaquillas" aparentemente sin anemia.  
 Si observa presencia de anaplasmosis en "Terneros" con anemia.  
 Si observa anemia en vaca 00055 0842 aparentemente sin presencia de Hemoparásito.  
 Si observa presencia de anaplasmosis en vaca 00055 0888 aparentemente sin anemia.

Anexo 9. Resultados de laboratorio Fca. El Chale.

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS

Hematocrito + Hemoparásito			
<b>Vacas Paridas</b>			
N° de chapa:	Hematocrito	VALOR DE REFERENCIA	Hemoparásito.
00360 2602	32%	24 - 46%	No se observó
00360 2602	36%	24 - 46%	No se observó
00360 2602	34%	24 - 46%	Anaplasma Marginalis
00360 2602	30%	24 - 46%	Anaplasma Marginalis
00360 2602	30%	24 - 46%	No se observó
<b>Novillos</b>			
00904 5155	38%	VALOR DE REFERENCIA	Hemoparásito.
7495724	32%	24 - 46%	No se observó
5833507	25%	24 - 46%	No se observó
7811504	37%	24 - 46%	Anaplasma Marginalis
6990301	28%	24 - 46%	No se observó
7495707	24%	24 - 46%	No se observó
7495727	23%	24 - 46%	Anaplasma Marginalis
3552798	29%	24 - 46%	No se observó
5041497	36%	24 - 46%	No se observó
7811472	22%	24 - 46%	No se observó
<b>Terneros</b>			
9774248	28%	VALOR DE REFERENCIA	Hemoparásito.
venacarlo	28%	24 - 46%	No se observó
lanardo	32%	24 - 46%	Anaplasma Marginalis
valero	23%	24 - 46%	Anaplasma Marginalis
chuancho	30%	24 - 46%	No se observó
elchaleto	20%	24 - 46%	Anaplasma Marginalis
<b>Levante</b>			
5830422	22%	VALOR DE REFERENCIA	Hemoparásito.
9774241	36%	24 - 46%	Anaplasma Marginalis
5833256	29%	24 - 46%	No se observó
8637736	37%	24 - 46%	No se observó
9770035	27%	24 - 46%	No se observó
6990308	33%	24 - 46%	No se observó
1811477	36%	24 - 46%	No se observó
5041540	34%	24 - 46%	No se observó
8637790	25%	24 - 46%	Anaplasma Marginalis

**Nota:**  
 Si observa presencia de anaplasmosis en "Vacas Paridas" aparentemente sin anemia.  
 Si observa presencia de anaplasmosis en "novillos" aparentemente sin anemia, aparentemente anemia en 7495727.  
 Si observa anemia en macho levante 7495727 con presencia de Hemoparásito.

Anexo 10. Resultados de laboratorio Fca. Estrella Verde.

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS

Hematocrito + Hemoparásito			
<b>Vacas Paridas</b>			
N° de chapa:	Hematocrito	VALOR DE REFERENCIA	Hemoparásito.
0055 0766	29%	24 - 46%	Anaplasma Marginalis
00356 2578	28%	24 - 46%	No se observó
00202 2768	31%	24 - 46%	No se observó
<b>Terneros</b>			
00865 7746	30%	VALOR DE REFERENCIA	Hemoparásito.
00904 1508	35%	24 - 46%	No se observó
00865 7812	28%	24 - 46%	No se observó
<b>Vc. Proximas</b>			
0055 0829	39%	VALOR DE REFERENCIA	Hemoparásito.
00356 2818	27%	24 - 46%	No se observó
00202 2722	36%	24 - 46%	Anaplasma Marginalis
<b>Vc. Horras</b>			
0055 0662	25%	VALOR DE REFERENCIA	Hemoparásito.
00538 7740	29%	24 - 46%	No se observó

**Nota:**  
 Si observa presencia de anaplasmosis en "Vacas Paridas" aparentemente sin anemia.  
 Si observa presencia de anaplasmosis en "Vacas Proximas" aparentemente sin anemia.  
 Si observa presencia de anaplasmosis en "Vacas Horras"  
 con disminución del valor normal del Hematocrito.

Anexo 11. Resultados de laboratorio Fca. Santa Martha.

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS

Hematocrito + Hemoparásito			
<b>Vacas Paridas</b>			
N° de chapa:	Hematocrito	VALOR DE REFERENCIA	Hemoparásito.
00538 7739	36%	24 - 46%	Anaplasma Marginalis
00202 2795	34%	24 - 46%	Anaplasma Marginalis
00865 7840	30%	24 - 46%	No se observó
<b>Terneros</b>			
00904 1396	20%	VALOR DE REFERENCIA	Hemoparásito.
Ganancia	41%	24 - 46%	No se observó
<b>Semental</b>			
00356 2993	42%	VALOR DE REFERENCIA	Hemoparásito.
		24 - 46%	No se observó

**Nota:**  
 Se observa, incidencia de anaplasmosis en "Vacas Paridas" aparentemente sin anemia.  
 Se observa, indice de anemia en el Ternero 00904 1396" aparentemente sin presencia de Hemoparásitos.

Anexo 12. Resultados de laboratorio Fca. Las Delicias.



Anexo 13. Toma de apuntes para base de datos en muestreo



Anexo 14. Sujeción convencional de bovino con sogá