

**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA AGRARIA DE COLOMBIA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA**



**ESTABLECER Y ANALIZAR LA PRESENCIA DE *ANAPLASMA BOVIS*  
(*ANAPLASMA MARGINALE*) EN HEMBRAS BOVINAS DE LAS  
ASOCIACIONES LECHERAS DEL MUNICIPIO DE GACHETÁ  
CUNDINAMARCA, PROVINCIA DEL GUAVIO MEDIANTE LA APLICACIÓN  
DE LA TÉCNICA DE DIAGNÓSTICO MICROSCOPIA DE FROTIS  
SANGUÍNEO DIRECTO CON TINCIÓN DE GIEMSA**

**Presentado por:**

**MARYORI OMAIRA QUIMBAY BELTRÁN**

**ID: 20983**

**BOGOTÁ D.C**

**2023**

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA AGRARIA DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA



ESTABLECER Y ANALIZAR LA PRESENCIA DE *ANAPLASMA BOVIS*  
(*ANAPLASMA MARGINALE*) EN HEMBRAS BOVINAS DE LAS ASOCIACIONES  
LECHERAS DEL MUNICIPIO DE GACHETÁ CUNDINAMARCA, PROVINCIA  
DEL GUAVIO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE DIAGNÓSTICO  
MICROSCOPIA DE FROTIS SANGUÍNEO DIRECTO CON TINCIÓN DE GIEMSA

Presentado por:

MARYORI OMAIRA QUIMBAY BELTRÁN

ID: 20983

Director:

MV. Miguel Antonio Jiménez Larrotta

BOGOTÁ D.C

2023

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1.</b>	<b>RESUMEN .....</b>	<b>6</b>
	<b>ABSTRACT.....</b>	<b>7</b>
<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>2.</b>	<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1</b>	<b>HISTÓRIA:.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2</b>	<b>ETIOLOGÍA:.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2</b>	<b>MORFOLOGÍA:.....</b>	<b>9</b>
<b>2.4</b>	<b>EPIDEMIOLOGÍA:.....</b>	<b>10</b>
<b>2.5</b>	<b>CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA:.....</b>	<b>10</b>
<b>2.6</b>	<b>DEFINICIÓN DE ANAPLASMOSIS BOVINA:.....</b>	<b>10</b>
<b>2.7</b>	<b>CICLO DE VIDA:.....</b>	<b>11</b>
<i>2.7.1</i>	<i>CICLO DE VIDA EN EL VERTEBRADO:.....</i>	<i>11</i>
<i>2.7.2</i>	<i>CICLO DE VIDA DEL INVERTEBRADO:.....</i>	<i>11</i>
	<b>PATOGENIA:.....</b>	<b>12</b>
<b>2.9</b>	<b>SINTOMATOLOGÍA:.....</b>	<b>12</b>
<input type="checkbox"/>	FASE AGUDA:.....	12
<input type="checkbox"/>	FASE HIPERAGUDA:.....	12
<input type="checkbox"/>	FASE CRÓNICA:.....	12
<b>3.0</b>	<b>TRANSMISIÓN:.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1</b>	<b>TRANSMISIÓN POR INSECTOS HEMATÓFAGOS:.....</b>	<b>13</b>
<b>3.2</b>	<b>TRANSMISIÓN IATROGÉNICA:.....</b>	<b>13</b>
<b>4.0</b>	<b>DIAGNÓSTICO:.....</b>	<b>14</b>
<input type="checkbox"/>	<b>MÉTODOS DIRECTOS: ENTRE LOS CUALES TENEMOS:.....</b>	<b>14</b>

	4
<b>MÉTODOS DE TINCIÓN:</b> .....	14
<b>TINCIÓN DE GIEMSA:</b> .....	14
EL EXAMEN MICROSCÓPICO DE FROTIS SANGUÍNEO CON TINCIÓN DE GIEMSA, ES LA TÉCNICA .....	14
DIAGNÓSTICA DE REFERENCIA Y EL MÉTODO MÁS COMÚN PARA LA IDENTIFICACIÓN DE <i>ANAPLASMA MARGÍNALE</i> EN ANIMALES CON INFECCIÓN CLÍNICA (OIE, 2004).....	14
<input type="checkbox"/> <b>TÉCNICAS MOLECULARES:</b> .....	14
<input type="checkbox"/> <b>PCR</b> .....	14
<input type="checkbox"/> <b>MÉTODOS INDIRECTOS</b> .....	14
<input type="checkbox"/> <b>MÉTODOS SEROLÓGICOS</b> .....	14
<input type="checkbox"/> <b>ENSAYO INMUNOENZIMÁTICO (ELISA)</b> .....	14
<b>5.0 TRATAMIENTO:</b> .....	14
<b>6.0 PREVENCIÓN:</b> .....	15
<b>3. RESULTADOS</b> .....	15
<b>3.1 PRESENCIA DE <i>ANAPLASMA BOVIS</i> (<i>ANAPLASMA MARGÍNALE</i>)</b> .....	15
<b>3.2 PRESENCIA DE <i>ANAPLASMA BOVIS</i> (<i>ANAPLASMA MARGÍNALE</i>) POR ASOCIACIONES LECHERAS</b> .....	17
<b>TABLA 3 3.3 PRESENCIA DE <i>ANAPLASMA BOVIS</i> (<i>ANAPLASMA MARGÍNALE</i>) EN HATOS DE HEMBRAS BOVINAS DE LAS CINCO ASOCIACIONES LECHERAS DEL MUNICIPIO DE GACHETÁ CUNDINAMARCA, PROVINCIA DEL GUAVIO.</b> .....	17
<b>3.5 PRESENCIA DE CASOS POSITIVOS EN HEMBRAS BOVINAS DE <i>ANAPLASMA BOVIS</i> (<i>ANAPLASMA MARGÍNALE</i>) POR ASOCIACIONES LECHERAS DEL MUNICIPIO DE GACHETÁ CUNDINAMARCA</b> .....	20
<b>4. DISCUSIÓN</b> .....	21
<b>5. CONCLUSIONES</b> .....	24
<b>6) BIBLIOGRAFIA</b> .....	25

17.	ANEXOS.....	28
-----	-------------	----

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1	CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA ANAPLASMA MARGÍNALE.....	10
TABLA 2	PRESENCIA DE ANAPLASMA BOVIS (ANAPLASMA MARGÍNALE) EN HATOS DE HEMBRAS BOVINAS DE LAS CINCO ASOCIACIONES LECHERAS DEL MUNICIPIO DE GACHETÁ CUNDINAMARCA, PROVINCIA DEL GUAVIO. ....	15
TABLA 3	PRESENCIA DE ANAPLASMA BOVIS (ANAPLASMA MARGÍNALE) EN HATOS DE HEMBRAS BOVINAS DE LAS CINCO ASOCIACIONES LECHERAS DEL MUNICIPIO DE GACHETÁ CUNDINAMARCA, PROVINCIA DEL GUAVIO. ....	17
TABLA 4	PRESENCIA DE ANAPLASMA BOVIS (ANAPLASMA MARGÍNALE) POR CRUCES RACIALES DE HEMBRAS BOVINAS DE LAS CINCO ASOCIACIONES LECHERAS.....	19

## 1. RESUMEN

Las enfermedades hemoparasitarias en bovinos, son patologías que ocasionan grandes pérdidas económicas en el sector ganadero por las sensibles bajas productivas, reproductivas y el alto costo a los tratamientos. Gachetá Cundinamarca por su ubicación geográfica es una alta zona endémica de los vectores que generan dichas enfermedades hemoparasitarias esto es correlacionado a su variedad de cambio climático constante. El presente trabajo de investigación corresponde a un estudio de tipo experimental y cuantitativo, este tuvo como objetivo, establecer y analizar la presencia de *Anaplasma bovis* (*Anaplasma marginale*) en las cinco asociaciones lecheras del municipio de Gachetá Cundinamarca, el método empleado fue la recolección de muestras sanguíneas por punción de la vena coccígea media, situada anatómicamente en la parte media ventral de la cola, aplicando la técnica de frotis directo, tinción de Giemsa, como método de laboratorio específico. Para este estudio se recolectaron 80 muestras de hembras bovinas el cual correspondía al 20% del total de los animales, se tuvieron en cuenta los parámetros de inclusión y exclusión.

Los resultados muestran en este trabajo de investigación realizado la presencia de *Anaplasma marginale* en las hembras bovinas de las cinco asociaciones lecheras del Municipio de Gachetá, en la cual se encontró una presencia de 23 animales positivos con un porcentaje de 28,7% y 57 animales negativos con un porcentaje de 71, 2% por lo tanto estos resultados demuestran una baja presencia de este Hemoparásito en las hembras bovinas productoras activamente y suplementadas con alimentos balanceados en dicha zona geográfica.

**Palabras Clave:** Anaplasma, enfermedades, ganadero, tratamientos, vectores, bovinos, hemoparásito.

## ABSTRACT

Hemoparasitic diseases in bovines are pathologies that cause great economic losses in the livestock sector due to sensitive productive and reproductive losses and the high cost of treatments. Gachetá Cundinamarca, due to its geographical location, is a highly endemic area for the vectors that generate these hemoparasitic diseases, this is correlated to its variety of constant climate change. The present research work corresponds to an experimental and quantitative study, its objective was to establish and analyze the presence of *Anaplasma bovis* (*Anaplasma marginale*) in the five dairy associations of the municipality of Gachetá Cundinamarca, the method used was the collection of blood samples by puncture of the middle coccygeal vein, anatomically located in the ventral middle part of the tail, applying the direct smear technique, Giemsa staining, as a specific laboratory method. For this study, 80 samples of bovine females were collected, which corresponded to 20% of the total number of animals, the inclusion and exclusion parameters were taken into account. The results show in this research work carried out the presence of *Anaplasma marginale* in the bovine females of the five dairy associations of the Municipality of Gachetá, in which a presence of 23 positive animals was found with a percentage of 28,7% and 57 animals negative with a percentage of 71,2% therefore these results show a low presence of this hemoparasite in actively producing bovine females and supplemented with balanced feed in said geographical area.

**Key words:** Anaplasma, diseases, livestock, treatments, vectors, bovines, hemoparasite

## 1. INTRODUCCIÓN

La anaplasmosis bovina es una enfermedad hemoparasitaria, su principal cuadro clínico es la afección febril, anemias marcadas, debido a su afinidad y afección en los Eritrocitos. Estas enfermedades constituyen un problema en el estado productivo y reproductivo de los animales afectados, ocasionando grandes pérdidas económicas especialmente en el trópico alto y bajo, en donde las condiciones ambientales son favorables para el desarrollo de las especies transmisoras. El agente causal de esta enfermedad son las Rickettsias del orden Anaplasma: “*Anaplasma marginale* y *Anaplasma centrale*” los signos clínicos aparecen tras un periodo de incubación de 20 a 40 días, siendo *Anaplasma marginale* la más patógena.

La importancia actual es la capacidad de difusión entre los hatos bovinos siendo una de las principales la transmisión vectorial, transmisión iatrogénica y el ingreso de animales portadores de Anaplasma a hatos libres; para esto es importante hacer un diagnóstico clínico y de laboratorio para el ingreso de animales nuevos. La Anaplasmosis posee una gran importancia económica en las explotaciones ganaderas de nuestro país, pues, puede producir una mortalidad de un 30 % y 50% en animales mayores de dos años según Celi, 2013. El objetivo de este trabajo de investigación el cual es determinar la presencia de Anaplasma bovis en hembras bovinas productoras de leche pertenecientes a cinco asociaciones lecheras del municipio de Gachetá Cundinamarca, para que el productor ganadero ejecute las buenas prácticas ganaderas y de manejo y medidas de control sanitario en los hatos para disminuir la presencia de esta enfermedad.



## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 HISTÓRIA:

El principal descubrimiento para identificar la Anaplasmosis como una entidad aparte ocurrió en 1883, cuando los investigadores Smith y Killborne al trabajar con babesiosis, descubrieron una nueva inclusión del citoplasma a nivel de la periferia de los eritrocitos (León, 2002).

### 2.2 ETIOLOGÍA:

El agente causal de la Anaplasmosis, pertenece al género *Anaplasma*, de la familia Anaplasmataceae, orden Rickettsiales, Este se compone de tres especies:

- · *Anaplasma marginale*
- · *Anaplasma centrale*
- · *Anaplasma ovis*

Informaciones indican que *Anaplasma marginale* es responsable de casi todos los brotes de la enfermedad clínica (Kreier & Ristic, 2004).

### 2.2 MORFOLOGÍA:

*Anaplasma marginale* es una rickettsia intraeritrocitaria, gram negativa, al microscopio ofrece el aspecto de inclusión redondeada, basófila y pequeña; aparece como corpúsculos esféricos de color rojo, generalmente se encuentra ubicada a lo largo del eritrocito o al margen, invadiéndolo y generando su propagación para formar cuerpos de inclusión iniciales donde se pueden encontrar dos o más *Anaplasma* (Del Cura, 2003) *A. marginale* al ser observado, se puede diferenciar por contener sub unidades dentro del glóbulo rojo pudiendo ser de cuatro a ocho cuerpos iniciales (Celi Torres, 2013).

Se caracteriza como todas las rickettsias, por no tener su cromatina organizada en un núcleo con membrana limitante y por la falta de retículo endoplásmico (Rodríguez et al.,2003). Se conocen otras especies del género Anaplasma, como agentes causantes de la Anaplasmosis: *Anaplasma marginale*, que es la más patógena para los bovinos; *Anaplasma centrale*, causante de una relativa forma benigna de Anaplasmosis en bovinos (Gay et al.,2012).

#### 2.4 EPIDEMIOLOGÍA:

*Anaplasma marginale* se encuentra ampliamente distribuida en todas las regiones tropicales y subtropicales a nivel mundial, donde sus vectores encuentran un hábitat ideal dadas las condiciones climáticas que garantizan su evolución durante todas las épocas del año. Encontramos que se maneja un alto nivel epidemiológico especialmente en regiones de climas templados. *Anaplasma marginale* es transmitida por garrapatas, de manera mecánica, por vectores, como en tábano, de manera iatrogénica, y por vía transplacentaria (Gay et al.,2002)

#### 2.5 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA:

Tabla 1  
Clasificación Taxonómica *Anaplasma marginale*.

Reyno	Orden	Familia	Genero	Especie
Procarionte	Rickettsiales	Anaplasmataceae	Anaplasma	<i>Marginale</i>

Nota: Orden taxonómico de *Anaplasma marginale*, Adaptada de (Paredes & Ordoñez, 2007).

#### 2.6 DEFINICIÓN DE ANAPLASMOSIS BOVINA:

La Anaplasmosis bovina es una enfermedad hemoparasitaria provocada por una Rickettsia que afecta a bovinos, ovinos y otros rumiantes (Esposito et al., 2010). Se caracteriza por una anemia hemolítica extravascular, derivada de la destrucción de una gran cantidad de eritrocitos infectados. La sintomatología es difusa y se puede presentar con:

depresión, falta de apetito, fiebre, ictericia, baja producción de leche, deshidratación y generalmente el animal muere por hipoxia

(Rojas, 2010)

## **2.7 CICLO DE VIDA:**

### **2.7.1 CICLO DE VIDA EN EL VERTEBRADO:**

En el huésped bovino, el ciclo de vida de *A. marginale*, comienza con el corpúsculo inicial, transmitido e inoculado por el vector, ingresan a los glóbulos rojos por endocitosis e invaginación de la membrana y forma una vacuola alrededor del mismo (parásito) en la que luego inicia una división binaria. Una vez completado el desarrollo se separan las sub unidades y abandonan el glóbulo rojo, sin destruirlos y convertidos en nuevos corpúsculos iniciales, listos para infectar a otros glóbulos rojos (Corona, Rodríguez, & Martínez, 2004)

### **2.7.2 CICLO DE VIDA DEL INVERTEBRADO:**

(Paredes E, Ordoñez O, 2007) sostiene que la transmisión del ciclo en el vector se efectúa principalmente por garrapatas y secundariamente por insectos hematófagos, sin embargo, el ciclo biológico de *Rhipicephalus microplus* se inicia cuando las garrapatas hembras, fecundadas y repletas de sangre se caen del bovino y depositan en el suelo en lugares protegidos entre 4,400 huevos con un período de pre-ovoposición 2-39 días y el período de ovoposición 4-44 días, la eclosión de la larva es de 14-146 días y el período que parásita al hospedador es de 17-52 días, con una supervivencia de la larva sin alimentarse 9 de más de 20 semanas, en períodos secos y templados, hasta encontrar un nuevo hospedador.

Las hembras mueren después de la ovoposición, las larvas que apenas son perceptibles a simple vista esperan a que pase algún animal que le sirva de huésped (Merck, 2007).

### **PATOGENIA:**

*Anaplasma marginale* es una bacteria estrictamente intracelular, es un hemoparásito que infecta y penetra los eritrocitos por endocitosis, se genera una reproducción mediante fisión binaria para formar hasta ocho organismos individuales dentro de una sola vacuola y estos van a dar paso mediante exocitosis a una nueva infección de los eritrocitos cercanos o aledaños. Luego de que ingresan al hospedador, el número de eritrocitos infectados se duplica entre las 24 y 48 horas siguientes (Acosta & Albarracín, 2002) El período prepatente durante la incubación de la enfermedad es de dos a tres semanas y la duración depende de la cantidad de organismo infectante (Medellín, 2003).

### **2.9 SINTOMATOLOGÍA:**

Los signos clínicos se ven relacionados con la edad del animal y se presentan en diferentes fases:

- Fase aguda:

Fiebre hasta 41 °C, anorexia, depresión, debilidad muscular e ictericia (Benavides *et al.*, 2016).

- Fase hiperaguda:

Baja condición corporal, abortos, falla cardiopulmonar y muerte (Coronado, 2001).

- Fase crónica:

Los animales que sobreviven a la fase hiperaguda disminuyen drásticamente la parasitemia, la anemia persiste por cuatro a quince días, luego de varias semanas los valores hematológicos normalizan (Soto, 2010). Los bovinos recuperados pueden permanecer infectados persistentemente con bajos niveles de parasitemia, se les conoce como portadores asintomáticos (Coronado, 2001).

### **3.0 TRANSMISIÓN:**

### **3.1 TRANSMISIÓN POR INSECTOS HEMATÓFAGOS:**

Entre los vectores naturales más importantes como transmisores de la enfermedad, están las garrapatas de la familia *Ixodidae* y las moscas de la familia *Tabanidae*. Las garrapatas del género *Rhipicephalus microplus*, afectan a un solo hospedero y es de gran importancia en regiones que se caracterizan por sus temperaturas mediadas o superiores a 18 ° C. El microorganismo presenta un ciclo de desarrollo en las 11 células intestinales de la garrapata con una fase infectiva final en las glándulas salivales, a su vez se multiplican dentro de ella y son transmitidos a su siguiente generación a través de sus larvas. La transmisión trans estadio del microorganismo tiene lugar en la misma garrapata y se da cuando las garrapatas se desplazan de un huésped a otro mientras se están llenando de sangre por ejemplo de la vaca al ternero (Gay, et al 2002).

### **3.2 TRANSMISIÓN IATROGÉNICA:**

Esta enfermedad se puede diseminar también por instrumentos de castración testicular y descornamiento, por agujas hipodérmicas, transfusiones de sangre. También puede diseminarse cuando el ganado vacuno se maneja con las mismas agujas durante ciclos de vacunaciones frente a la babesiosis y a su vez está infectado por *Anaplasma marginale*, la reacción aparece tres semanas después que la debida babesiosis (Paredes & Ordoñez, 2007).

#### 4.0 DIAGNÓSTICO:

- **Métodos Directos:** Entre los cuales tenemos:

##### **Métodos de tinción:**

##### **Tinción de Giemsa:**

El examen microscópico de frotis sanguíneo con tinción de Giemsa, es la técnica diagnóstica de referencia y el método más común para la identificación de *Anaplasma marginale* en animales con infección clínica (OIE, 2004).

- **Técnicas moleculares:**
- **PCR**

La reacción en cadena de la polimerasa es un poderoso método de síntesis in vitro de DNA, El principio fundamental de PCR es la amplificación de un fragmento específico de ADN utilizando ADN polimerasas (Cultek,2008).

- **Métodos Indirectos**
- **Métodos serológicos**
- **Ensayo inmunoenzimático (ELISA)**

La técnica de ELISA es un ensayo inmunoenzimático permite la determinación de antígenos (Ag) o anticuerpos (Ac) a partir de fluidos biológicos principalmente suero sanguíneo, manteniendo su actividad inmunológica, unirse a una enzima y que el complejo antígeno o anticuerpo-enzima conserven tanto su actividad inmunológica como su actividad enzimática (Guzmán, 2005).

#### 5.0 TRATAMIENTO:

Los tratamientos para poder controlar la Anaplasmosis se realizan con medicamentos a base oxitetraciclinas en dosis de 6 mg/kg de peso vivo durante tres días, o

bien mediante una sola aplicación de acción prolongada con dosis de 20 mg/kg, por vía intramuscular (Paredes & Ordoñez, 2007).

### 6.0 PREVENCIÓN:

En áreas de enzootia es posible obtener resultados mediante el control de garrapatas y de otros vectores. Otra medida preventiva es realizar pruebas serológicas a los animales procedentes de hatos nuevos, también es importante considerar la prevención de la transmisión iatrogénica desinfectando tras el uso en cada animal los instrumentos utilizados para inyecciones o intervenciones quirúrgicas (Rojas, 2011).

Para aquellos establecimientos donde se presenta un brote esporádico o la incidencia de la enfermedad es muy baja, se sugiere el tratamiento de los animales enfermos en el potrero donde se encuentran, ya que la anemia que padecen los animales podría llevar a provocar un shock y la muerte de los mismos (Sala, Zimmer, & Caspe, 2015).

## 3. RESULTADOS

### 3.1 Presencia de *Anaplasma bovis* (*Anaplasma marginale*)

Los resultados del estudio investigativo muestran que en las 80 de muestras estudiadas se detectaron 23 casos positivos de *Anaplasma marginale*; que corresponde a un porcentaje de presencia del 28,7% (Tabla 1).

Tabla 2  
Presencia de *Anaplasma bovis* (*Anaplasma marginale*) en hatos de hembras bovinas de las cinco asociaciones lecheras del municipio de Gachetá Cundinamarca, provincia del Guavio.

CASOS	MUESTRAS	PORCENTAJE %
Positivos	23	28,7

Negativos	57	71, 2
Total	80*	100

Nota: El número de muestras era de 76 pero en total se recolectaron 80. (Fuente: Autor Propio, 2023).

**Gráfico 1.**

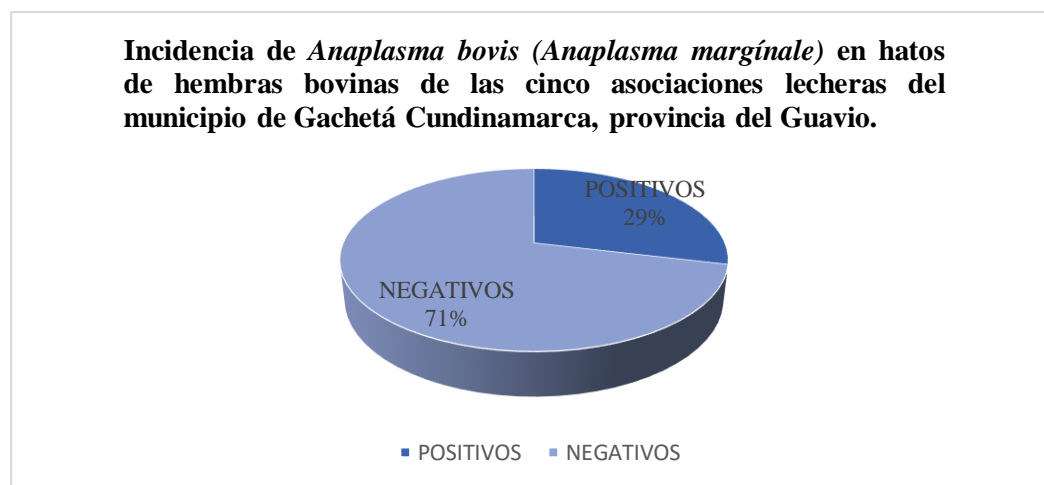
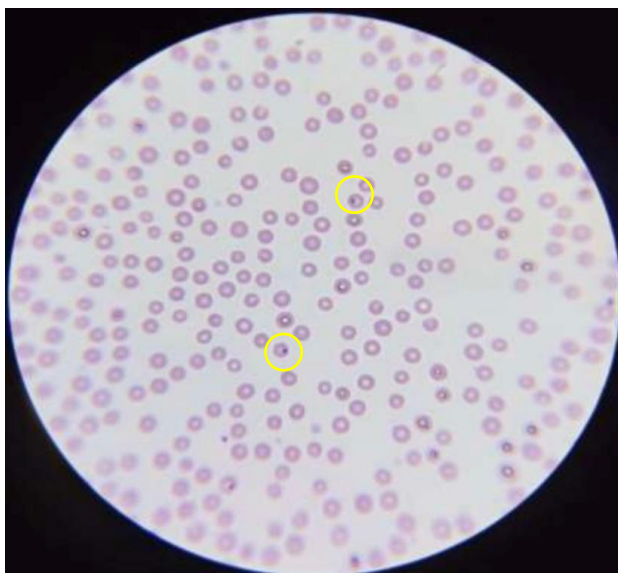
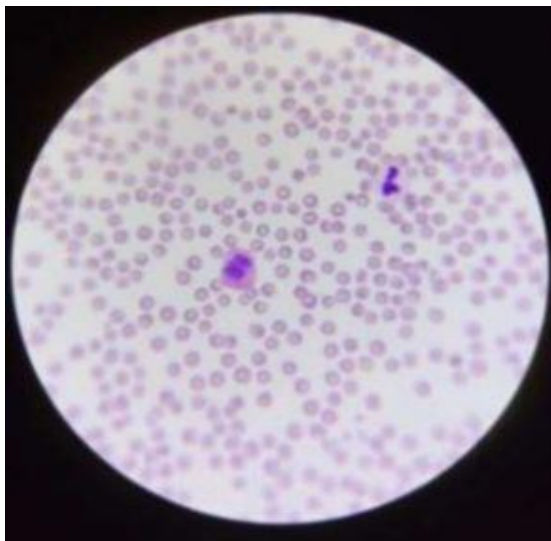


Gráfico 1. Fuente: (Autor propio, 2023)



**Imagen 1.** Imagen tomada del microscopio donde se evidencia la presencia de estructuras compatibles con *Anaplasma marginale*. Fuente: (Autor propio, 2023)





**Imagen 2.** Imagen tomada del microscopio donde no se evidencian estructuras compatibles para *Anaplasma marginale*. Imagen 2. Fuente: (Autor propio, 2023)

### 3.2 Presencia de *Anaplasma bovis* (*Anaplasma marginale*) por asociaciones lecheras

Se determina que de 23 muestras positivas; el hato lechero con más hembras bovinas positivas, donde se obtuvieron valores compatibles y se observaron ocasionalmente estructuras compatibles con *Anaplasma marginale* fue el hato del Sr. Raúl Martín, productor afiliado a la Asociación lechera ASOYONAMA con tres casos positivos, lo que corresponde al 3,75% de presencia de *Anaplasma bovis* (*Anaplasma marginale*) en la Vereda de Yanama; y se encontró con menor presencia en el hato del Sr. Jorge Quimbay y la Sr. Leidy Niño, con un caso positivo correspondiente al 1,25%, productores afiliados a la Asociación lechera ASOSALINAS y ASOTASAJERAS, teniendo en cuenta que fueron los asociados con más cantidad de animales muestreados y con gran número de mayoría en el hato de producción (Tabla 3).

#### *Tabla 3*

**3.3 Presencia de *Anaplasma bovis* (*Anaplasma marginale*) en hatos de hembras bovinas de las cinco asociaciones lecheras del Municipio de Gachetá Cundinamarca, provincia del Guavio.**

<b>Hatos</b>	<b>Total, de</b>		
	<b>Muestras</b>	<b>Positivos</b>	<b>Negativos</b>
Jairo Calderón	4	2	2
José Beltrán	3	0	3
Gonzalo Diaz	5	2	3
Ricardo Lancheros	4	1	3
Irma Pérez	4	1	3
Laureano Velandia	3	1	2
Teresa Velandia	4	1	3
Ignacio Jiménez	4	1	3
Dora Romero	5	2	3
Raúl Martin	5	3	2
Verónica Martin	3	1	2
Florentino Beltrán	4	2	2
Nelsón Beltrán	4	2	2
Carolina Beltrán	3	1	2
Leidy Niño	5	1	4
Carlos Bejarano	3	0	3
Isabel Martin	4	1	3
Mario Albarracín	3	0	3
Tito Rodríguez	4	0	4
Jorge Quimbay	6	1	5
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>	<b>23</b>	<b>57</b>
<b>PORCENTAJE %</b>	<b>100%</b>	<b>28,7</b>	<b>71,2</b>

Nota: El número de muestras era de 76 pero en total se recolectaron 80 (Fuente: Autor Propio, 2023).

*Tabla 4*  
**3.4 Presencia de *Anaplasma bovis* (*Anaplasma marginale*) por cruces raciales de hembras bovinas de las cinco asociaciones lecheras**

En cuanto a la presencia de *Anaplasma marginale*, se determinó que el cruce racial de hembras bovinas con alta susceptibilidad y un número alto en las muestras positivas para este Hemoparásitos, con dos casos positivos; es decir un 40,0% de presencia para *Anaplasma bovis*, fue la raza Brahman, y los que obtuvieron menos casos positivos fue la raza Angus con cero de presencia al hemoparásito (Tabla 4).

RAZA	N.º DE		PORCENTAJE	NEGATIVOS
	MUESTRAS	POSITIVOS		
Angus	2	0	0,0	2
Brahman	5	2	40,0	3
Brahman- Angus	7	2	28,6	5
Holstein	19	6	31,6	13
Holstein- Normando	25	7	28,0	18
Jersey	5	1	20,0	4
Normando	17	5	29,4	12
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>57</b>
<b>PORCENTAJE</b>	<b>100%</b>	<b>28,7</b>	<b>100</b>	<b>71,2</b>
<b>%</b>				

Nota: El número de muestras era de 76 pero en total se recolectaron 80. (Fuente: Autor Propio, 2023).

Tabla 5

**3.5 Presencia de casos positivos en hembras bovinas de *Anaplasma bovis* (*Anaplasma marginale*) por asociaciones lecheras del Municipio de Gachetá Cundinamarca**

En este trabajo de Investigación se estableció que la asociación lechera ASOYONAMA presento el número más alto de casos positivos con ocho hembras productoras positivas para *Anaplasma bovis*; representando un 10% y las asociaciones con menos casos o casos nulos fueron ASOSALINAS y ASOTASAJERAS, teniendo en cuenta que las hembras bovinas muestreadas fueron tomadas al azar y se muestreo un número proporcional “16 animales” de cada asociación lechera del Municipio.

ASOCIACIÓN LECHERA	POSITIVOS	NEGATIVOS
ASOYONAMA	8	11
ASOZAQUE	4	12
ASOSALINAS	2	14
ASOTASAJERAS	3	11
ASOROMERAL	6	9
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>57</b>
<b>PORCENTAJE%</b>	<b>28,7</b>	<b>71,2</b>

Nota: El número de muestras era de 76 pero en total se recolectaron 80. (Fuente: Autor Propio, 2023).

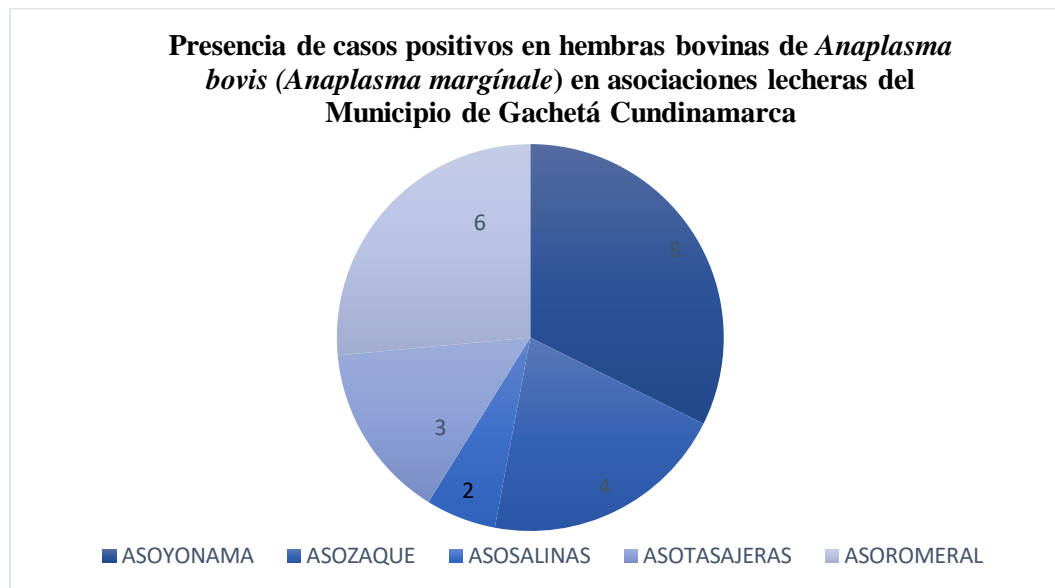


Gráfico 3. Fuente: (Autor propio, 2023)

#### 4. DISCUSIÓN

Con base en el resultado obtenido durante el desarrollo del presente trabajo de investigación se determinó que la presencia de anaplasmosis (*Anaplasma marginale*) en las hembras bovinas de las cinco asociaciones lecheras del Municipio de Gachetá provincia del Guavio es de 23 animales positivos con un porcentaje de 28,7% y 57 animales negativos con un porcentaje de 71,2%, y se genera una gran relación de acuerdo a los diferentes pisos térmicos con los que cuenta el municipio. La técnica de diagnóstico utilizada en este trabajo de investigación fue la tinción de Giemsa mediante frotis sanguíneo; con el objetivo de identificar el hemoparásito presente en el frotis realizado y así determinar si eran hembras positivas o negativas a *Anaplasma bovis* (*Anaplasma marginale*). El hemoparásito presento

una tonalidad azul, se identificó morfológicamente de forma esférica, con bordes irregulares, los cuales confrontan con la forma y coloración de los eritrocitos que tienen un color levemente rojizo o rosado. Por lo tanto, el muestreo realizado para este trabajo de investigación dio una determinación que el grupo racial de hembras bovinas que se vieron más afectadas, el cual fue el cruce racial Brahman, donde se obtuvieron cinco animales muestreados, de los cuales fueron dos animales positivos para *Anaplasma marginale* y su porcentaje correspondió al 40,0%, continuo la raza Holstein, Normando, Brahman-Angus y siendo la menos susceptible el cruce racial Holstein-Normando con veinticinco muestras tomadas de las cuales siete fueron positivas y su porcentaje correspondió al 28,0%.

La presencia de *Anaplasma bovis* en las hembras bovinas positivas de este estudio investigativo, posiblemente provienen de una baja presencia en el control sanitario, hembras provenientes de diferentes zonas endémicas, cambios de temperatura en el ambiente y su fácil tendencia a adquirir este hemoparásito. Las hembras bovinas muestreadas, se encuentran en un clima templado, una alta humedad, cambios constantes de climatología y esto se presta para el desarrollo óptimo de dichos vectores; como lo son la garrapata, que es fuente directa y frecuente de esta enfermedad. Según Olivera, 2011 reporta que la presencia de *Anaplasma marginale* es frecuente en hatos donde existe un inadecuado control de dichos vectores, situación que se puede estar presentando en este estudio investigativo. Durante este trabajo de investigación, se establece que las razas más susceptibles son las Bos Indicus, y las más resistentes las Bos Taurus; ya que se obtuvieron unos resultados muy bajos en cuanto a la presencia de este Hemoparásito. También, se puede evidenciar en el desarrollo de este trabajo, la resistencia que da el ganado Bos Indicus al combinarse con ganado Bos Taurus, es muy poca. A través de cruzamientos, se perciben altos resultados positivos de *Anaplasma marginale* en los cruces raciales Brahman, siendo muy susceptible a la presencia de garrapata.

No existen registros en la literatura consultada sobre geoposicionamiento de enfermedades de bovinos del municipio de Gachetá, por tanto, los resultados del presente trabajo de investigación se convierten en el primer reporte de tipo investigativo.

Los datos encontrados en este trabajo de investigación, arrojan una baja presencia de este Hemoparásito en las hembras bovinas productoras de las cinco diferentes asociaciones lecheras activamente y que son suplementadas con alimentos balanceados. Se recomienda mantener un control sanitario y realización de pruebas serológicas antes, durante y después de la movilización de los animales para evitar el incremento infeccioso de esta enfermedad hemoparasitaria.

Lo dicho anteriormente puede correlacionarse a los diferentes sistemas de producción y a las características medioambientales que se presentan, favoreciendo la dinámica de los ciclos epizooticos como lo son microorganismos micóticos, oomicóticos, bacterianos y parasitarios. Según Lopes et al., 2015 corroboran la información y lo dicho anteriormente indicando la importancia de las enfermedades transmitidas por vectores en una población de caninos en Brasil, esto podría indicar una fuerte influencia de las condiciones ambientales más que influencias causadas por las particularidades de la especie.

Las razas Bos Taurus, son más propensas a desarrollar Anaplasmosis aguda que las razas cebuinas cruzadas o razas criollas, Aguirre, 1988, Guglielmo, 1995, manifiesta que las razas lecheras, debido al desgaste y al estrés continuo al que son sometidos durante la lactancia, son más propensas a padecer la enfermedad. Herrera et., 2008 definen que la raza es un factor importante en la infección por hemoparásitos pues los bovinos dedicados a la explotación de leche y sus cruces son más susceptibles que las razas tipo carne, debido a una mayor susceptibilidad a las garrapatas y al hemoparásito.

Los valores de rickettsemia pueden variar dependiendo de la época seca o épocas de lluvias; Benavides, 2012 señalaron cargas parasitarias (rickettsemia) en fincas del valle

de Sinú, Montería, Colombia, donde se generó un estudio investigativo, indicando un valor de variación, entre, 0,01 a 0,5% para *Anaplasma marginale*.

## 5. CONCLUSIONES

En el presente trabajo de investigación se determinaron las siguientes conclusiones:

- 1) El presente trabajo de investigación se realizó en Gachetá Cundinamarca, provincia del Guavio, encontrando una presencia de *Anaplasma marginale* de 28,7% que corresponde a 23 animales de 80 animales, muestreados por la técnica de Frotis sanguíneo y tinción de Giemsa como método de laboratorio.
- 2) La prevalencia de rickettsia *Anaplasma marginale*, presento interacción significativa con el grupo racial muestreado, siendo más susceptible los animales con predominio a Bos Indicus, debido a su estado productivo y la zona climática.
- 3) Se evidencio que el cruce racial que presento estructuras compatibles para *Anaplasma marginale* y fue más susceptible fue el Bos Indicus siendo la raza Brahman con dos hembras bovinas positivas y un porcentaje del 40,0%.
- 4) Los resultados demuestran que las Asociaciones con más número de animales positivos para Anaplasmosis bovina fueron ASOYONAMA y ASOROMERAL.
- 5) La importancia de un control sanitario eficaz se desconoce por parte de los productores y el costo económico que se genera por las grandes pérdidas productivas dependientes de esta enfermedad.



## 6) BIBLIOGRAFIA

1. Acosta, C., & Albarracín, M. (2002). Manual agropecuario "Tecnologías Orgánicas de la Granja Integral Autosuficiente". Bogotá.
2. Aguirre DH, Bermúdez AC, Mangold AJ, Guglielmone AA. (1988). Infección natural con *Anaplasma marginale* en bovinos de raza Hereford, Criolla y Nelore en Tucumán, Argentina. *Rev Latinoam Microbiol*
3. Benavides, E., Romero, J., & Villamil, L. (2016). Las garrapatas del ganado bovino y los agentes de enfermedad que transmiten en escenarios epidemiológicos de cambio climático. Costa Rica, San José: IICA. Obtenido de <http://repiica.iica.int/docs/B4212e/B4212e.pdf>
4. Celi, M. (25 de Octubre de 2013). Diagnóstico de *Anaplasma* spp. Y *babesia* spp. en el ganado bovino que se faena en el camal frigorífico "cafrilosa" de Loja mediante la técnica de giemsa. Obtenido de <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5378/1/DIAGN%C3%93STICO%20DE%20ANAPLASMA%20spp.%20Y.pdf>
5. Corona, B, Rodríguez, M, Martínez, S (2004) Anaplasmosis bovina (bovine anaplasmosis). Tomado de: Revista Electrónica de Veterinaria REDVET.
6. Coronado, A. (2001). ¿Es *Boophilus microplus* el Principal Vector de *Anaplasma marginale*? Nota Técnica. Revista Científica FCV-LUZ, XI(5). Obtenido de <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjrsTs8PXxAhVvRTABHbR4CGcQFjAEegQIDxAD&url=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2Furl%3Fsa%3Dt%26rct%3Dj%26q%3D%26esrc%3Ds%26source%3Dweb%26cd%3D%26ved%3D2ahUKEwjrsTs8PXxAhVvRTABHbR4CGcQFjAEegQIDxAD>

[2F%2Fproduccioncientificaluz.org%2Findex.php%2Fcientifica%2Farticle%2Fdownload%2F14795%2F14772%2F&usg=AOvVaw3ASy1h9\\_JGYCpmfxLI](http://www.produccioncientificaluz.org/index.php/cientifica/article/download/14795/14772&usg=AOvVaw3ASy1h9_JGYCpmfxLI).

7. Cultek, F (2008). PCR en Tiempo Real: Introducción. Extraído el 18 de diciembre de: <https://www.cultek.com/inf/otros/soluciones/Soluciones-Q-PCR-Introduccion.pdf>
8. Del Cura, A. (2003). Parásitos eritrocitarios del ganado vacuno. Extraído el 22 de marzo del 2010 de: <http://www.scribd.com/doc/6280283/3-Parasitos>
9. Esposito, K., De la fuente, J. Blouin, E., Coetzee, J., & Ewing, S. (2010). The natural history of *Anaplasma marginale*. *Veterinary Parasitology*, 95-107. Obtenido de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304401709005457>
10. Gay, Blood, & Kenneth, H. y. (2002). Tratado de enfermedades del ganado bovino, ovino, porcino, caprino y equino. Madrid.
11. Guglielmone, AA. (1995) Epidemiology of babesiosis and anaplasmosis in South and Central America
12. Guzmán, M. (2005). Manual de Procedimientos Diagnósticos. Serie de publicaciones Científicas No. 8 Instituto de Salud. Extraído el 3 de marzo del 2010 de: <http://www.medicina.unal.edu.co/Departamentos/Microbiologia/Docs/Inmunologia.pdf>
13. Herrera, M, Soto A, Urrego V, Rivera G, Zapata M, Ríos L. (2008). Frecuencia de 445 hemoparásitos en bovinos del Bajo Cauca y Alto San Jorge, 2000-2005. *Rev MVZ Córdoba* 13: 1486-1494
14. Kreier, A, Ristic, E. (2004). Anaplasmosis. Características X morfológicas de los parásitos presentes en la sangre de los becerros infectados con la cepa Oregón de *Anaplasma marginale*. Manual de la OIE sobre animales terrestres

15. León, M. (24 de septiembre de 2002). Detección de anticuerpos igg contra Babesia bovis, Babesia bigemina y Anaplasma marginale en bovinos (Municipios de Roboré y San José de Chiquitos del Departamento de Santa Cruz). Recuperado de: [http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc\\_tesis/LEON,%20MARLE N E-20101124-095644.pdf](http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc_tesis/LEON,%20MARLE%20NE-20101124-095644.pdf).
16. Life, O. (2002). Manual Práctico del Ganadero. Quito.
17. Lopes, TV., Govea, LV., Filho, SE., Rodrigues, SW., Morais, DS., Leite, ES., et al., Estudio epidemiológico da casuística de atendimento por espécie e sexo no Hospital Veterinário-FIMCA em Porto Velho-RO. Rev Edu Cont Med Vet Zootec. (2015)
18. Luciani, C., & Benítez, C. (4 de Enero de 2011). Babesiosis y Anaplasmosis: La Tristeza Bovina. Recuperado de <https://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/sanidad/articulos/babesiosisanaplasmosis-tristeza-bovina-t481/165-p0.htm>
19. Medellín, J. (2003). Comunidad Virtual de veterinaria.org. Extraído el 6 de febrero, 2009, de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n080803.html>.
20. Merck . (2007). Manual de Merck de Veterinaria. Barcelona: Océano.
21. Merck. (2000). El Manual Merck de Veterinaria. Barcelona: Océano
22. OIE. (2004). Bovine Anaplasmosis. Manual de la OIE sobre animales terrestres. Cap. 2.3.7.:534- 547. Extraído el e de febrero, 2009, de [http://www.oie.int/esp/normes/mmanual/pdf\\_es/2.3.07\\_Anaplasmosis\\_bovina.pdf](http://www.oie.int/esp/normes/mmanual/pdf_es/2.3.07_Anaplasmosis_bovina.pdf).
23. Oliveira J, Montoya J, Romero J, Urbina A, Soto-Barrientos N, Melo E, Araújo F. (2011). Epidemiology of bovine anaplasmosis in dairy herds from Costa Rica.
24. Paredes E ,Ordoñez O. (13 de Agosto de 2007). "Prevalencia de Anaplasmosis y Babesiosis en ganado ovino Lechero en la Irrigación de Majes". Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos64/anaplasmosisbabesiosis/anaplasmosis-babesiosis.shtml>

25. Rodríguez, S., García, M., Aboytes, G., Cantó, R. (2003). Inmunología e inmunoprofilaxis de la Anaplasmosis Bovina. Extraído el 6 de febrero, 2009, de <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol9/CVv9c5.pdf>
26. Rojas, A. (10 de Septiembre de 2011). Conceptos y prácticas de microbiología general. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/4999/1/albertorojastrivino.2011.pdf>
27. Rojas, M. (2010). Enfermedades causadas por parásitos externos. En M. Rojas, Manejo de enfermedades en ganado de carne y leche (págs. 30-31). BOGOTÁ: Virtual y a distancia. Obtenido de: [https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/5953/1/Libro\\_%20Manejo%20de%20Enfermedades%20en%20el%20ganado%20de%20Carne\\_2010.pdf](https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/5953/1/Libro_%20Manejo%20de%20Enfermedades%20en%20el%20ganado%20de%20Carne_2010.pdf)
28. Sala, Zimmer, & Caspe. (23 de julio de 2015). Cómo prevenir la Anaplasmosis Bovina. Recuperado de: <http://www.todoagro.com.ar/noticias/nota.asp?nid=29778>
29. Soto, K (2010) Determinación de la prevalencia de anaplasmosis en el ganado bovino faenado en la empresa metropolitana de rastro de quito (emrq) mediante la aplicación de las técnicas de diagnóstico: microscopia de frotis sanguíneos, reacción en cadena de la polimerasa, tomado de: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2846/1/T-ESPE-030491.pdf>

## 17. ANEXOS

### **Anexo 1.**

*Hoja de registro básico para recolección de datos del animal*

FECHA	NOMBRE DEL ANIMAL	N.º DE MUESTRA	VEREDA	RAZA	RESULTADO

Fuente: (Autor propio, 2023)

**Anexo 2.**

*FOTOGRAFÍAS CAPTADAS DURANTE EL DESARROLLO DEL TRABAJO DE  
INVESTIGACIÓN*

**Imagen 3.**

*Materiales para toma de muestras sanguíneas*



Imagen 3. Fuente: (Autor propio,2023)

**Imagen 4.**

*Extracción de muestra sanguínea en la vena coccígea media*

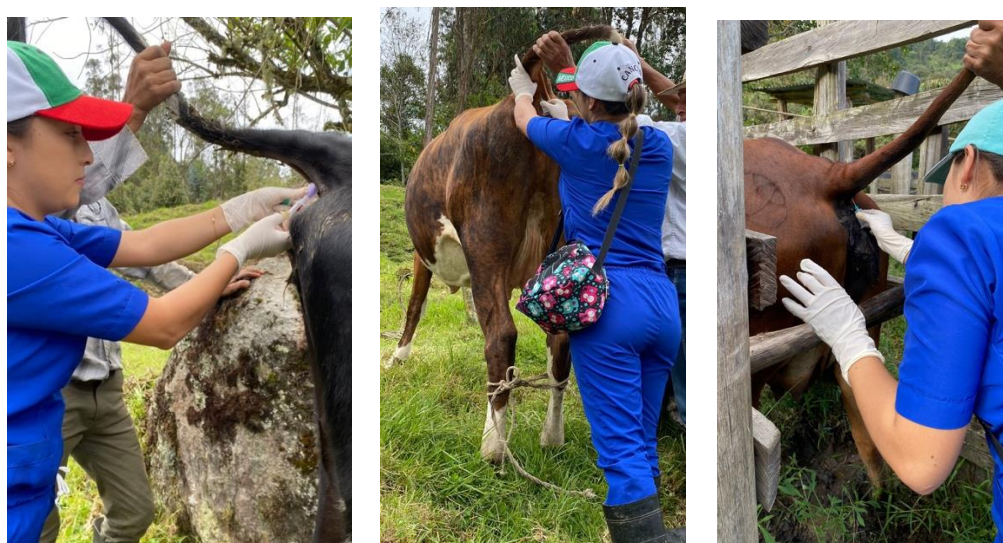


Imagen 4. Fuente: (Autor propio,2023)

**Imagen 5.**

*Identificación y transporte de muestras para su análisis*



Imagen 5. Fuente: (Autor propio,2023)

### Imagen 6.

*Hembras bovinas productoras de leche seleccionadas para el trabajo de investigación*

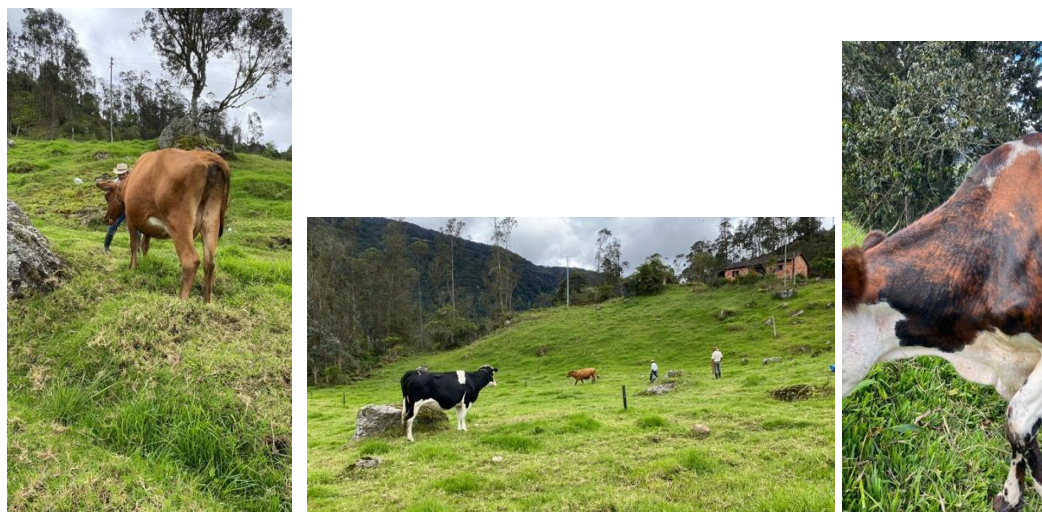


Imagen 6. Fuente: (Autor propio,2023)

### Imagen 7.

*Materiales utilizados para el análisis de muestras sanguíneas*



Imagen 7. Fuente: (Autor propio,2023)

### Imagen 8.

*Secado de láminas posterior al extendido sanguíneo*

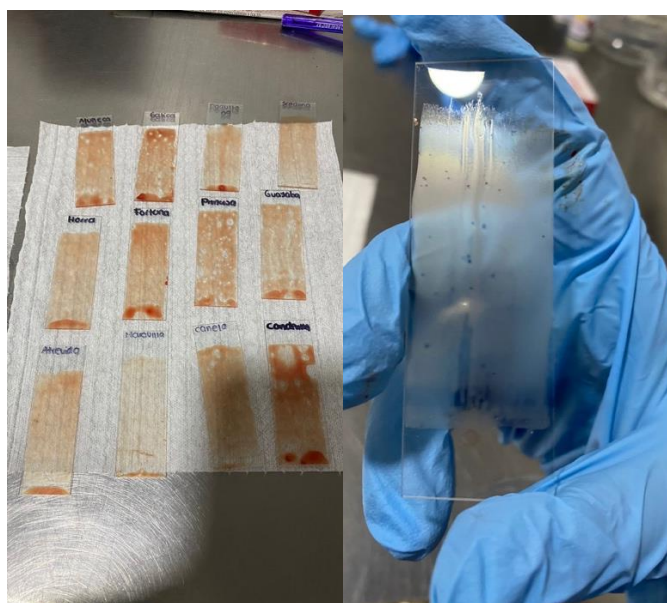


Imagen 8. Fuente: (Autor propio,2023)