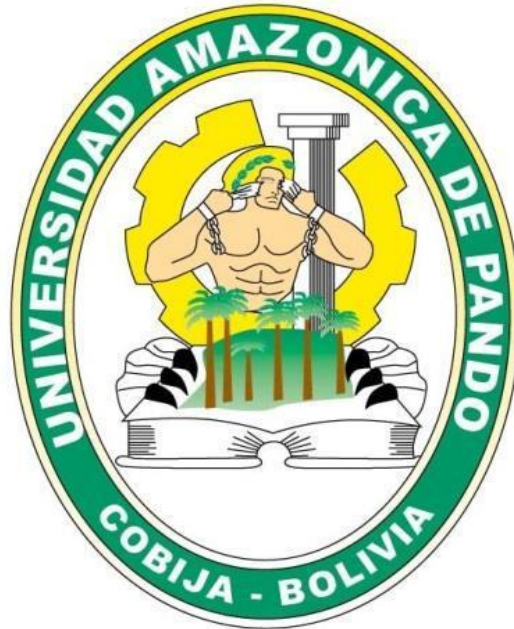


**UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO**  
**ÁREA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y NATURALES**  
**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**



**TESIS DE GRADO**

**DETERMINACIÓN DE LA INCIDENCIA DE PIROPLASMOSIS EQUINA EN  
PROPIEDADES DEL MUNICIPIO DE COBIJA-PANDO EN EL AÑO 2022**

Postulante: Lis Silva Aragão

Tutor (a): Ing. José Farid Maia Lima

Asesor (a): Dra. Carola Cecilia Sempertegui

Cobiya-Pando-Bolivia

2022

**“DETERMINACIÓN DE LA INCIDENCIA DE PIROPLASMOSIS EQUINA EN  
EL MUNICIPIO DE COBIJA PANDO EN EL AÑO 2022”**

**TESIS PRESENTADA AL TRIBUNAL DE GRADO COMO REQUISITO  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

**MÉDICA VETERINARIA Y ZOOTECNISTA**

**APROBADA**

**Dr. DANIEL VARGAS**

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....

**Dr. SERGIO VELASQUEZ ESPIRITU**

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....

**Dra. VERONICA FLORES**

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....

## DEDICATÓRIA

Primero al Señor Jesús quien me apoyó a lo largo de mi camino académico, me dio fuerza y discernimiento para realizar esta investigación y cuidó de cada detalle en mi vida.

A mi abuelo Moreira, que ya no vive, se lo dedico porque desde niña fue el único que me apoyó y me presento el amor por los animales. Yo sé que donde está, está orgulloso de mí.

A mis padres, Ezi y Socorro quienes siempre creyeron en mí y me permitieron llegar donde estoy hoy. A mi madre por siempre instruirme en la vida escolar y enseñarme a ser la mujer que soy hoy. A mi padre le dedico esta graduación por brindarme la realización de mi sueño y siempre hizo todo por vivir este sueño conmigo. Sin ustedes nada de esto sería posible, sin ustedes yo no sería la chica que ingresó a la universidad con apenas 17 años, y en otro país, lejos de casa y de la familia. Papá, mamá, su hija se está graduando.

A toda mi familia, mi hermano Lui y mi abuela Maria Alter por todos los consejos y oraciones.

Mis tías y primos que me apoyaron en la graduación, no alcanzarían mis palabras para agradecer a todos por el apoyo, en las buenas y en las malas durante estos años, que todos sepan que contribuyeron a este sueño.

## **AGRADECIMIENTO**

Mi más sincero agradecimiento a todos los docentes de la carrera de Medicina Veterinaria y zootecnia, por todos los conocimientos compartidos.

Especialmente al Ing. José Farid Maia y la Dra. Carola Cecilia Sempertegui, asesores de mi tesis. Al Ing. José Farid gracias por la paciencia y guiarme desde el principio hasta el final de esta investigación. La Dra. Carola gracias por instruirme desde los primeros días de clases, por ser "nuestra madre" de los brasileños (así te llamamos), por todos los consejos y por varios momentos no me defraudó.

A mi tribunal de tesis también les doy mi más sincero agradecimiento por su ardua colaboración de este momento.

A todas las propiedades que fornecieran sus animales para la colecta de muestras.

A mis compañeras Yeili Yaritza y Carla Zeballos por toda la ayuda durante mis años universitarios y en la realización de esta investigación.

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en propiedades rurales del municipio de Cobija, teniendo como objetivo determinar la incidencia de la Piroplasmosis equina, donde fueron tomadas 175 muestras de sangre en tubos Ácido Etilendiaminotetrácético (EDTA) en 12 propiedades, llevadas para analizar en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Biológicas y Naturales (FCBN) mediante el frotis sanguíneo y la tinción de giemsa. Con base los datos levantados estadísticamente, se encontró la presencia de piroplasmosi equina donde, obtuvo 7 casos positivos equivalente al 4% de animales muestreados, siendo que este resultado fue de animales hembras criollas, pudiendo considerar que esta incidencia se dio por medio de la falta de manejo y cuidados, ya que son animales utilizados solo para reproducción y no viven bajo competencias de protocolos de prevención y control del vector. Por lo tanto la población en estudio obtuvo datos significativos e importantes para incrementar políticas de divulgación y capacitación a los propietarios rurales del municipio.

**Palabras- claves:** Incidencia, Babesia sp., Prueba de giemsa, Equinos.

## **ABSTRACT**

The present investigation was carried out in rural properties in the municipality of Cobija, with the objective of determining the incidence of equine Piroplasmosis, where 175 blood samples were taken in tubes Ethylenediaminetetracetic acid (EDTA) in 12 properties, taken to the laboratory of the Facultad de Ciencias Biológicas y Naturales (FCBN) through the blood supply and the tincture of giemsa. Based on the data collected statistically, we found the presence of equine piroplasmosis, where we obtained 7 positive cases equivalent to 4% of sampled animals, given that this result was from Creole female animals, considering that this incidence is due to the lack of management and care, since animals are used only for reproduction and not living under the competences of prevention and vector control protocols. Therefore, the population in the study obtained significant and important data to increase dissemination and training policies for rural landowners in the municipality.

Keywords: Incidence, Babesia sp., Giemsa test, Horses.

## ÍNDICE

1.	Introducción	1
2.	Planteamiento del Problema	2
3.	Justificación	2
4.	Objetivos	3
4.1	Objetivo General	3
4.2	Objetivo específico	3
5.	Hipótesis	3
6.	Revisión Bibliográfica	4
6.1	Piroplasmosis equina	4
6.2	Agente Causal	5
6.3	Transmisión	6
6.4	Síntomas	6
6.5	Diagnóstico	8
6.5.1	<i>Diagnóstico clínico</i>	8
6.5.2	<i>Lesiones post mortem</i>	8
6.5.3	<i>Diagnóstico laboratorio</i>	8
6.5.3.1	<i>Fijación de complemento</i>	9
6.5.3.2	<i>Inmunofluorescencia indirecta</i>	9
6.5.3.3	<i>Elisa</i>	9
6.5.3.4	<i>Reacción en cadena de polimerasa</i>	9
6.5.3.5	<i>Tinción de giemsa</i>	10
6.5.4	<i>Diagnóstico diferencial</i>	10
6.6	Tratamiento	10
6.7	Control y Prevención	11
6.8	Incidencias	12
7.	Materiales y Métodos	13
7.1	Área de estudio	13
7.2	Características de la zona de trabajo	13
7.3	Población equina	14

7.4	Tamaño de la muestra	14
7.5	Tipo de estudio	15
7.6	Materiales	15
7.6.1	<i>Materiales de campo</i>	15
7.6.2	<i>Materiales de laboratorio</i>	15
7.6.3	<i>Materiales Biológicos</i>	16
7.6.4	<i>Materiales de escritorio</i>	16
7.7	Metodología	16
7.7.1	<i>Toma de muestra</i>	16
7.7.2	<i>Procesamiento de las muestras</i>	17
7.7.3	<i>Método de laboratorio</i>	18
7.7.3	<i>Análisis de la muestra</i>	18
7.7.4	<i>Análisis estadístico</i>	19
7.8	<i>Variables</i>	19
7.8.1	<i>Variable dependiente</i>	19
7.8.2	<i>Variable independiente</i>	19
8.	Resutados	20
9.	Discusión	25
10.	Conclusión	27
11.	Recomendación	27
12.	Bibliografía	28
13.	Anexos	34

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro N°1</b>	<b>Relación porcentual de animales equinos que presentan los signos clínicos más característicos de la Piroplasmosis</b>	<b>18</b>
<b>Cuadro N°2</b>	<b>Relación de las muestras procesadas en laboratorio utilizando tinción de Giemsa como prueba de referencia para detectar la piroplasmosis equina.</b>	<b>20</b>
<b>Cuadro N°3</b>	<b>Relación de incidencia de animales afectados de Piroplasmosis equina por edad, raza y sexo.</b>	<b>21</b>

## INDICE DE GRAFICOS

<b>Gráfico N° 1</b>	<b>Relación porcentual de la coloración de las mucosas equina como signo de la piroplasmosis.</b>	<b>19</b>
<b>Gráfico N° 2</b>	<b>Incidencia de la piroplasmosis equina según raza y sexo de los animales muestreados.</b>	<b>22</b>
<b>Gráfico N° 3</b>	<b>Incidencia de la piroplasmosis equina según la edad de los animales muestreados.</b>	<b>22</b>

## 1. Introducción

Este estudio trata de ser un tema de gran relevancia en el campo veterinario, una enfermedad parasitaria que afecta a caballos y otros animales, la piroplasmosis equina que también se denomina babesiosis, corresponde una enfermedad causada por protozoos hemoparasitos, transmitida por varias especies de garrapatas (Piotto, 2009).

La patología es compatible con una fiebre biliar, la piroplasmosis afecta a caballos, asnos y sus híbridos, especialmente en países tropicales, su carácter es agudo debido a la aparición de fiebre, pero puede tener la naturaleza intermitente, entre otras caracterizaciones que se especificarán con mayor precisión durante la investigación (Schueroff et al. 2018).

Según la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA) el piroplasma es una de las principales patologías parasitarias con alta incidencia, significa que los animales son diagnosticados portadores crónicos y fuentes de infección en largos períodos, mientras que casos agudos se caracterizan con fiebre alta, falta de apetito, disnea, edema, entre otros (Neto, 2003).

Con respecto a la transmisión de esta enfermedad se dar por medio de las garrapatas de la familia *Ixodidae* (*Hyaloma*, *Rhipicephalus*, *Amblyomma*). Los esporozoítos son inyectados en el huésped a través de la saliva del vector, e infectan a los glóbulos rojos, donde se multiplican en 2 o 4 células hijas que parasitan otros glóbulos rojos. La diferencia es que los esporozoítos del género *Babesia* entran directamente a los glóbulos rojos, mientras que el género *Theileria* los esporozoítos infectan a los linfocitos (Bolaños, 2011a).

Por lo que se refiere a la transmisión, se puede originar también a través de la picadura de insectos como tábanos y moscas, los mismos se contagian al ingerir sangre de otros equinos infectados o también mecánicamente, al utilizar agujas u otros materiales quirúrgicos contaminados. El periodo de incubación es de 12 a 19 días cuando es causada por *T. equi* y de 10 a 30 días causada por *B. caballi* (Calderón,2013).

## **2. Planteamiento del problema**

La piroplasmosis equina más conocida como babesiosis, es una enfermedad causada por un hemoparásito que se transmite a través de garrapatas e insectos (moscas y tábanos). Esta enfermedad presenta una importancia económica (haciendo imposible el desarrollo de comercio internacional), sanitaria (apariciones de procesos patológicos graves en caballos) y social (perjudicando el rendimiento en actividades deportivas para criadores de caballos de carrera) ocasionando todo esto a los productores del municipio de Cobija.

Dado que no tenemos estudios sobre esta enfermedad, muchos productores desconocen el origen de la misma, los riesgos que pueden traer a sus animales, equinos tienen contacto con vectores desde sus primeros días de vida que son las garrapatas, esta patología actúa en el torrente sanguíneo presentando varios síntomas como anemia, debilidad, fiebre, ictericia, problemas por vía intrauterina en las hembras, pudiendo provocar muerte del feto y la madre.

Por eso es necesario saber cuál el nivel de conocimiento de los productores sobre esta enfermedad, ante la falta de información provoca daños al sector pecuario, inviabilizando su actividad productiva.

## **3. Justificación**

El piroplasma equino es un problema para productores de caballos, debido los daños que producen a salud del animal, en varios segmentos incluida su producción, lo que hace gran relevancia hacer parte del ámbito veterinario es buscar contribuir, resolver problemas de sanidad y bienestar animal.

Tomando en cuenta el impacto económico, sanitario y social que tienen el sector pecuario, como no hay estudios relacionados a esta enfermedad, se desconoce si existe o no la incidencia de Piroplasmosis equina. Justificando que los datos que serán obtenidos podrán servir para nuevas investigaciones sobre esta patología

## **4. Objetivos**

### **4.1. Objetivo general**

Determinar la incidencia de la piroplasmosis en equinos en las propiedades rurales del municipio de Cobija en el año 2022.

### **4.2. Objetivos específicos**

- Realizar la selección de equinos, tomando en cuenta los signos clínicos más característicos de la enfermedad.
- Realizar el diagnóstico laboratorial con la Tinción de giemsa.
- Establecer el porcentaje de animales afectados de P. equina por edad, raza y sexo.

## **5. Hipótesis:**

**H0:** La incidencia de la piroplasmosis equina en las propiedades rurales del municipio de Cobija puede tener un resultado negativo.

**H1:** La incidencia de la piroplasmosis equina en las propiedades rurales del municipio de Cobija puede tener un resultado positivo.

## 6. Revisión bibliográfica

### 6.1. Piroplasmosis equina

Los caballos son animales que se destacan en la historia de evolución y construcción de la sociedad, incluyendo condiciones que brindan las civilizaciones, destacando varias áreas que los involucran, pues desde tiempos primordiales aún se utilizaban para locomoción de personas, transporte de carga otras atribuciones elementales, además de contribuir con la agroindustria que crece continuamente condicionando aumento en la economía (Scoles & Ueti, 2015a).

La Piroplasmosis fue descrita por primera vez en los mapaches en el año de 1926, la descripción oficial de los piroplasmas fue en el año 1981 llamados de protozoos intracelulares. En el año de 1957 fue identificada por primera vez la Babesiosis humana, en conjunto la confirmación serológica reportada por primera vez en un hombre esplénico de 36 años de edad, en 1983 la ciudad de Nueva York (Swanson et al., 2006).

En el año de 1960 fue reconocido el primer caso de piroplasmosis equina, en caballos de patio en el sur de Florida los animales presentaron síntomas como anemia, ictericia y fiebre progresiva estableciendo su propagación por medio de las garrapatas tropicales. Con todas estas descubiertas en el sur de Florida se creó un programa de control de Piroplasmosis equina estatal y federal, con la intención de erradicar la enfermedad, por medio de cuarentenas y tratamiento con fármacos, pulverización a los animales infectados y los que fueron expuestos. ( OIE, 2008).

La piroplasmosis equina también recibe otras denominaciones que son conceptos similares, como babesiosis equina o nutaliosis, que son una enfermedad causada por protozoos hemoparasitos, transmitidas por varias especies de garrapatas, es importante señalar la condición parasitaria que afecta los caballos en todo el territorio, incluidos los puntos que subyacen a los preceptos metodológicos (Falce, 2018a).

La piroplasmosis equina es una enfermedad que afecta caballos, mulas, asnos y cebras cuyos agentes causales son la *Theileria equi* y *Babesia caballi*, dichos

hemoparasitos son transmitidos por garrapatas del género *Rhipicephalus*, *Hyaloma*, *Amblyoma*, la enfermedad se presenta en forma aguda, hiperaguda o crónica, caracterizada por fiebre, anemia hemolítica, hemoglobinuria, hematuria e ictericia. Los animales infectados pueden ser diagnosticados por medio del frotis utilizando tinción de Giemsa, también por prueba de Inmunofluorescencia Indirecta (IFI), Elisa y Fijación de Complemento (FC) (Bolaños, 2011b).

## 6.2. Agente Causal

La piroplasmosis equina es una patología de caballos, asnos y cebras, resultante de la infección por protozoos del género *Babesia* *caballi* o *Theileria* *equi* (OIE, 2008). *B. caballi* es un parásito intraeritrocitario que tiene una fase de reproducción sexual que ocurre dentro del vector biológico, la garrapata, y la fase asexual que ocurre dentro del huésped vertebrado (Zeibig, 2014a).

En cambio, *T. equi* no infecta inicialmente a los glóbulos rojos, sino a un linfocito o macrófago en que se desarrollan, para posteriormente infectar a los eritrocitos. Ambas especies no tienen un aparato locomotor desarrollado, se mueven por flexión o deslizamiento y tienen un complejo apical poco desarrollado (Zeibig, 2014b).

Esta enfermedad cuenta de algunos países que son libres de dichos parásitos que influyen en el transporte de animales, que desarrolla el comercio internacional o pruebas hípcas. Todo estos cuidados son para que no se difunda o aumente el riesgo de contaminación por este agente etiológico, el estudio de incidencia es relevante para determinar la situación epidemiológica de una zona y saber se es necesario adoptar medidas de prevención (Oliveira, 2006).

La propagación de esta enfermedad se da por los ectoparásitos que tienen mucha importancia y prevalencia para la especie equina, así como la capacidad negativa de comprometer la salud, el rendimiento de los animales con respecto a infestación de alta intensidad. La piroplasmosis equina es transportada por varios tipos de garrapatas, entre algunas más susceptibles: garrapata *del género Hyaloma* que tiene relevancia debido a la transmisión de *T. equi* puede considerarse como una

de las principales, consistente con el vector de transmisión debido que presenta un cuadro clínico más severo y mantiene los pacientes asintomáticos, hay que destacar que este tipo está relacionado con las regiones de clima subtropical, condicionando el mejor desarrollo de la garrapata (Falce, 2018b).

Existen estudios que prueban la atribución de la garrapata del oído *Anocentor nitens*, y el período de transmisión de la enfermedad, con la garrapata *Amblyoma cajennense* (Bolaños, 2011c).

### **6.3 Transmisión**

La Piroplasmosis Equina, se produce por dos protozoos denominados *Babesia caballi* y *Theileria equi*, dos parásitos que portan las garrapatas y que infectan al caballo a través de sus mordeduras. Este tipo de parásitos se encuentran en la mayoría de países tropicales y semitropicales (Equisline, 2016).

Las garrapatas ingieren sangre de equinos infectados y luego, al morder a caballos sanos, propagan la enfermedad a través del contacto con la sangre. Las garrapatas que portan los parásitos se trasladan por el heno, los lechos, los alimentos y la vegetación (APHIS, 2008).

La piroplasmosis equina, también puede ser transmitida directamente entre animales por medio de agujas y jeringas contaminadas o transfusiones de sangre (CFSPH, 2008).

### **6.4 Síntomas**

Los signos clínicos que se manifiestan de forma recurrente son provocados por *T.equi*, el agente *B.caballi* tiene un índice patogénico menor, que se caracteriza con síntomas más leves. Por lo tanto, período de incubación de la *B.caballi* es de 10 a 30 días, agente *T.equi* es 12 a 19 días, enfatizando que existen diferencias según el grado de enfermedad que son clasificados como: aguda, hiperagudo o crónico (Cortajarena, 2012).

Cuadro agudo de la *P. equina* el primer síntoma después del periodo de incubación aparecer es aumento de la temperatura corporal indicando la presencia del parásito en torrente sanguíneo, junto con una serie de señales como lagrimeo,

incoordinación motora, presencia de secreción nasal, anemia hemolítica que esto incluye (apatía, anorexia, ictericia, taquipnea y taquicardia) en casos de hemoglobinuria es más común ser causado por *T. equi* (Fonseca, 2012).

La condición hiperaguda se caracteriza por aparición de síntomas que se agravan levemente desde la fase aguda, situación de mayor preocupación en el sector productivo es cuando existe transmisión de la enfermedad por vía transplacentaria en algunos casos pudiendo provocar aborto o Babesiosis neonatal algunos de los recién nacidos desarrollan primeros síntomas en los primeros 3 días de vida, donde es posible tener un animal con extrema debilidad, no tiene el reflejo de succión y empeora hasta convertirse en anemia (Barros, 2018).

Es común que en casos relativamente crónicos el animal sea un portador asintomático tanto para *B. caballi* como para *T. equi* teniendo en cuenta que pueden presentar síntomas como letargo, pérdida de peso y anorexia parcial, provocando así un bajo rendimiento en las actividades físicas. Estos casos crónicos, pueden ser asintomáticos (Vilela, 2017).

El empeoramiento del cuadro crónico es común en caballos que sufren algún tipo de inmunosupresión, como estrés de entrenamiento, cambios de manejo, transporte, condiciones climáticas adversas, gestación o uso de medicamentos inmunosupresores como los corticoides (Leal, 2010).

Los animales infectados por *T. equi*, permanecen infectados y portadores del parásito durante años, probablemente durante toda su vida, mientras que las infecciones por *B. caballi* no son persistentes (Piotto, 2009).

## **6.5. Diagnóstico**

Los métodos de diagnósticos pueden ser dividido en tópicos como el diagnóstico clínico que se basa en la sintomatología, estos también serían alteraciones macroscópicas y microscópicas, el más importante diagnóstico laboratorio que va indicar el tipo de gente (Molina, 2016).

### **6.5.1. Diagnóstico clínico**

El análisis clínico está basado en la sintomatología presentada como varianza casos de forma aguda son: fiebre alta, letargo, falta de apetito, edema y anemia hemolítica desatando una serie de síntomas específicos (ictericia, taquipnea, debilidad entre otros). Algunos signos clínicos pueden desarrollar problemas gastrointestinales (cólicos y diarrea) todos estos síntomas son evaluados en el momento del examen clínico del animal. Los potros tienen síntomas peculiares como la disminución de la succión esto se agrava hasta parecer los nuevos síntomas anemia, fiebre y presencia de ictericia fuerte en las mucosas (Sánchez, 2020).

### **6.5.2. Lesiones post mortem**

El equino se encuentra extremadamente delgado, presenta ictericia y anemia en los casos agudos. El hígado generalmente está aumentado de tamaño y puede tener un color marrón anaranjado oscuro o pálido por la anemia. El bazo incrementa su tamaño. Los riñones pueden estar pálidos y blandos o pueden tener color rojo oscuro o negro si el animal tuvo hemoglobinuria. Se puede observar hemorragias petequiales en los riñones y hemorragias subepicardiales y subendocardiales en el corazón. Las infecciones secundarias pueden causar edema, enfisema o signo de pneumonia en los pulmones (Rodríguez, 2011).

### **6.5.3. Diagnóstico laboratorio**

Los exámenes de laboratorio tienen como objetivo principal identificar presencia del tipo de agente etiológico, la observación microscópica para ser más precisa se puede encontrar mediante el frotis sanguíneo, biopsias ganglionares o la Tinción de Giemsa, hay otros más específicos que consisten en detectar antígenos y anticuerpos presentes en el torrente sanguíneo, estos por ejemplo se conocen como:

#### **6.5.3.1. Fijación del Complemento (FC)**

Es más probable que la prueba de fijación del complemento (FC) detecte un número mayor de animales portadores en comparación con el frotis de sangre

periférico. La técnica FC y IFI son actualmente las pruebas de elección para animales destinados al comercio internacional (OIE, 2014a).

#### **6.5.3.2. Inmunofluorescencia Indirecta (IFI)**

Según Baptista (2010) En varios estudios, la prueba FC ha sido reemplazada por la prueba IFI, que ha demostrado ser más sensible que la primera. La prueba de diagnóstico para *B. caballi*, mediante la prueba IFI, mostró una sensibilidad del 92% y una especificidad del 95%, mientras que la prueba FC mostró una sensibilidad del 28% y una especificidad del 99%.

#### **6.5.3.3. Elisa**

ELISA es un inmunoensayo enzimático que permite la detección de anticuerpos específicos en plasma y suero sanguíneo. Puede ser utilizado en la detección de anticuerpos de ambas especies involucradas en la infección piroplasmosis equina, presentando una mayor sensibilidad en comparación con la prueba FC. Las reacciones cruzadas entre *B. caballi* y *T. equi* impiden el uso de esta técnica como prueba de diagnóstico diferencial (Baptista, 2010).

#### **6.5.3.4. Reacción en Cadena de Polimerasa (PCR)**

Esta prueba en la actualidad es ampliamente utilizada en la identificación de las diversas especies de este parásito. La técnica consiste en amplificar un fragmento de ADN específico utilizando primers específicos hasta que su concentración sea detectable. Se ha demostrado que esta prueba es específica y sensible y promete desempeñar un papel cada vez más importante en diagnóstico de infección (OIE, 2014b).

#### **6.5.3.5. Tinción de Giemsa**

El diagnóstico directo más común de piroplasmosis equina es la detección del protozooario en un frotis de sangre utilizando Giemsa, la muestra se recolecta de capilares cutáneos. Cuando se observa la presencia de dos grandes organismos intraeritrocitarios formando un ángulo agudo entre sí, es indicativo de infección por *B. caballi*, o cuatro pequeños merozoítos dispuestos en forma

denominada “Cruz de Malta” es característico de infección por *T. equi* (Rego, 2008).

La realización de extensiones de sangre es una técnica rápida, fácil de realizar y tiene alta especificidad, siendo posible la diferenciación morfológica de las especies involucradas (Antunes, 2008).

El diagnóstico de piroplasmosis equina es elemental en la elección de medidas a tomar, el tratamiento adecuado según cada caso que se evaluará, además del control y métodos de asistencia en los procesos de importación exportación de caballos, es necesario realizar las pruebas que confirmen el examen de laboratorio, por medio de muestras de sangre de los caballos (Scoles & Ueti, 2015c).

#### **6.5.4. Diagnóstico Diferencial**

Según Martínez & Castillo (2018) la enfermedad Piroplasmosis equina se caracteriza con las respectivas patologías a seguir:

- Erlichiosis
- Anemia Infecciosa Equina
- Tripanosomosis
- Peste Equina
- Leptospirosis
- Intoxicaciones
- Insuficiencia hepática

#### **6.6. Tratamiento**

El primer objetivo, en que se basa la terapia de la piroplasmosis equina, es la resolución de los signos clínicos, y el segundo es la eliminación de parásitos de la sangre de los caballos afectados. Los tratamientos pueden suprimir los signos clínicos, pero los tratamientos actualmente disponibles son ineficaces para eliminar *T. equi* de los animales (OIE, 2014c).

La intervención terapéutica es necesaria para buenos resultados, además de los diversos casos de erradicación que no fueron posibles debido ser ineficaces en la supresión completa de las infecciones, causadas principalmente por *T. equi*,

manteniéndose así como portador asintomático durante toda su vida, puede ser un problema mayor, si no se diagnostica, porque otros animales de su convivencia o probablemente contraen la enfermedad, llegando ser fatales, además del daño causado a los productores (Scoles & Ueti, 2015d).

Según LEAL (2010b), el tratamiento de las infecciones por *B. caballi* y *T. equi* en la fase aguda con dipropionato de imidocarb presenta buenos resultados, ya que eliminan los síntomas clínicos. Además, se están desarrollando otros fármacos con mayor potencial descritos durante estos años, utilizan como medios formales y convencionales.

El tratamiento a base de dipropionato de imidocarb (en dosis de 2ml/100kg cada 15 días con el uso de 2 aplicaciones), eficaz para la eliminación de infecciones por *B. caballi* su acción sobre *T. equi* se describe solo como un activo potenciado en la inhibición del crecimiento, es recomendable también el uso de Flunixin meglumine (dosis de 1ml/45kg vía intramuscular durante 5 días) en conjunto con un suplemento vitamínico a base de ácido fólico y vitaminas del grupo B (Calderón *et al.* 2013).

Dependiendo de la gravedad del caso, a veces se requiere terapia de apoyo y puede incluir infusión de líquidos y/o sangre. En casos de infecciones bacterianas secundarias, se recomienda el uso de antibióticos efectivos contra el agente oportunista (LEAL, 2010c).

## **6.7 Control y prevención**

La enfermedad se puede erradicar realizando un diagnóstico clínico en busca de detectar el vector, este proceso es complejo, pero esencial que los propietarios estén atentos a cualquier signo de *P. equina* y más precisamente, con la ayuda de veterinarios para que puedan consultar en horarios regulares (Sánchez *et al.* 2020).

Con el control de las garrapatas, que son los vectores de la patología equina, ayudan en el ablandamiento de la aparición de la enfermedad, de modo que pueden controlar los transmisores de la enfermedad, pero se deben tomar otras medidas como forma de prevención, deben adoptarse, como el uso de materiales

desechables, materiales hematológicos periódicos en áreas endémicas, mantenimiento de la higiene general y manejo adecuado (Alvez, 2018).

Para que los cuidados sean abordados y ejecutados es necesario estar atento a los señales, buscando evitar pérdida del rendimiento animal con uso de medicamentos y técnicas de conocimientos básicos que los peones deben tener en las propiedades, por si acaso un animal presentar un cuadro grave sin la presencia un médico veterinario, saber reaccionar de forma correcta y mejor procedencia visando la preservación del animal evitando problemas económicos al productor (Falce, 2012c).

En zonas no endémicas que comparten fronteras con zonas endémicas, es inevitable prevenir la introducción de garrapatas, por lo que hay que evitar o reducir el contacto de los caballos con los vectores. Para ello, se deben aplicar acaricidas, explorar los caballos en busca de garrapatas y reducir la vegetación donde habitan dichos vectores (Wise et al., 2014).

## 6.8 Incidencias

En Argentina hicieron un trabajo investigativo, en equinos de la región considerada enzootia para *B. bovis*, separando la tropa en dos: Animales que posee contacto directo con el ganado lechero; animales que fueron aislados del ganado lechero, pero tuvieran contacto con otros equinos de diferentes propiedades utilizando examen para diagnóstico de hemoparasitos, detectaran los casos de *P. equina* en la región noroeste de país correspondiente a 48,67% casos positivo para el parasito.(Aguirre et al. 2004).

Lima (2019) realizo un trabajo de investigación en busca de identificar *B. caballi* y *T. equi* en caballos atletas del municipio de Rio Branco, utilizando el método Elisa con muestras condicionadas con y sin EDTA, se observó una prevalencia de 61,98% para *P. equina*, dividiendo así 35,54% *B. caballi*, 49,59%para *T. equi*, 23,14% para ambos hemoparasitos. Ese estudio fue de gran importancia porque permitió el conocimiento de incidencia de dicha enfermedad en ese municipio.

En un estudio realizado por Mendoza (2016) sobre la Determinación de la incidencia de Piroplamosis Equina (Babesiosis) en los recintos Santa Rosa y la Cabaña del Cantón Palenque, Provincia de Los Ríos, el trabajo realizado consto de 148 muestras de equinos las cuales se dividieron en 74 muestras en el recinto Santa Rosa, y 74 muestras en el recinto La Cabaña, el método de diagnóstico utilizado fue frotis sanguíneo con tinción de Giemsa, resultaron nueve positivas que representaron el 6.08 % de incidencia y 139 muestras resultaron negativas equivalen el 93.92 %.

En el cantón Quinindé de Esmeraldas, Ecuador según Vega (2018) realizo la investigación de Seroprevalencia de Piroplasmosis Equina, con muestras de 79 individuos usando el método de ELISA VMRD (Veterinary Medical Research y Development) dando como resultado una seroprevalencia del 100 % de Piroplasmosis Equina con al menos uno de los dos agentes causales, sin embargo, para T. equi se encontró un 94.94 % de animales positivos y un 93.67 % positivos a B. caballi.

## **7. Materiales y Métodos**

### **7.1. Área de estudio**

La presente investigación se realizó en distintas comunidades, que cuenta con un total de 110 propiedades en el municipio de Cobija, departamento Pando, Bolivia.

### **7.2. Características de la zona de trabajo**

El municipio de Cobija tiene un clima tropical, con una temperatura promedio de 32°C, las coordenadas geográficas son 11°03'47''S 68° 48'31''W.

### **7.3. Población equina**

Para la realización de este trabajo se seleccionó un muestreo con una población de 174 animales distribuidos en diferentes propiedades, donde a cada uno se le marco con una numeración a los que no tenia nombres, a los que tenia nombre le fue colocado en la ficha, con sus respectivos sexo y edad.

#### 7.4. Tamaño de la muestra

El municipio cuenta aproximadamente con 499 equinos, que fue considerado para realizar este estudio, para la muestra fue seleccionado 174 caballos. El tamaño de la muestra se obtuvo aplicando la siguiente fórmula, con un nivel de confianza del 94 % y 6% de error.

$$n = \frac{Z^2 \cdot \sigma^2 \cdot N}{e^2(N) + Z^2 \cdot \sigma^2}$$

N= Tamaño de la población

Z= Nivel de confianza

e= Error máximo

$\sigma$  = Desviación estándar de la población

n = Número de muestras

N= 499

Z= 1,96 (de acuerdo a tabla de distribución, con 94% de confiabilidad y 6% de error)

e = 0,06

$\sigma$  = 0,50

n = resultado final de número de muestras

$$n = \frac{Z^2 \cdot \sigma^2 \cdot N}{e^2 \cdot (N) + Z^2 \cdot \sigma^2}$$

$$n = \frac{(1,96)^2 \cdot (0,50)^2 \cdot 499}{(0,06)^2 \cdot (499) + (1,96)^2 \cdot (0,50)^2}$$

$$n = \frac{(3,84) \cdot (0,25) \cdot (499)}{(0,0036) \cdot (499) + (3,84) \cdot (0,25)}$$

$$n = \frac{479,04}{1,97 + 0,96}$$

$$n = \frac{479,04}{2,75}$$

$$n = 174$$

Se emplearon un total de 174 muestras representativas.

Durante el trabajo de campo se aumentó una muestra más para un caso bien característico y sospechoso, logrando un total de 175 muestras.

## **7.5. Tipo de estudio**

Este estudio es un diseño cuantitativo no experimental observacional, transversal y descriptivo que tuvo como objetivo determinar la incidencia de la piroplasmosis equina en el municipio de Cobija.

## **7.6. Materiales**

### ***7.6.1. Materiales de campo***

- Termo refrigerado
- Sogas
- Transporte

### ***7.6.2. Materiales de laboratorio***

- Guantes
- Mandil
- Jeringas
- Porta objeto
- Algodón
- Tubos EDTA
- Microscopio óptico
- Solución colorante Giemsa
- Alcohol metílico
- Alcohol antiséptico
- Aceite de inmersión

### ***7.6.3. Materiales Biológicos***

- Muestras sanguíneas

### ***7.6.4. Materiales de escritorio***

- Computador

- Impresora
- Hojas
- Bolígrafo
- Internet

## **7.7. Metodología**

### **7.7.1. Toma de muestras**

- Para recolectar las muestras tomamos en cuenta las propiedades con mayor número de animales y las que aceptaran ceder sus propiedades para este trabajo.
- En cada visita al productor después de hacer la colecta, hicimos la ficha de encuesta, para los animales todos requisitos de identificación, llenando sobre el diagnóstico clínico y con algunas preguntas sobre el manejo de la propiedad.
- Cada equino seleccionado fue sujetado conforme el manejo correcto, en seguida se realizó antisepsia del lugar de la punción en la vena yugular, con uso de alcohol yodado y algodón, luego después del animal estar inmobilizado se hizo la extracción de 2 a 3ml de sangre.
- Después de extraer la sangre fue colocado en el tubo vacutainer con anticoagulante (EDTA) y hecho la homogenización, se anotó la identificación del animal. El examen clínico fue hecho por medio de la observación de las mucosas y llenado capilar.
- Las muestras sanguíneas fueron conservadas en un termo con hielo y todos los tubos siempre en la posición vertical en el soporte, por aproximadamente 1h – 1h30m durante el traslado hasta primer puesto de almacenamiento, y tener mejor conservación por aproximadamente 12 horas para ir al laboratorio de la Facultad de Ciencias Biológicas y Naturales (FCBN-UAP) donde se realizó el procesamiento de las muestras.

### **7.7.2. Procesamiento de las muestras**

En este procesamiento se utilizó láminas de porta objeto estéril y se ejecutó el extendido de la muestra, de la siguiente forma:

- Las muestras debidamente refrigeradas y sin presencia de coágulos, solamente presencia del suero.
- Se colocó las muestras en temperatura ambiente por aproximadamente 15min, en seguida cada muestra fue homogenizada para empezar el frotis sanguíneo.
- Con auxilio de un capilar retiró él sangre y se colocó en el portaobjeto. Se utilizó otro portaobjeto como extensor deslizando sobre la sangre haciendo en frotis sanguíneo, seguida cada porta objeto estaba identificado con la numeración de acuerdo al tubo y colocada en pie para secar.
- El procesamiento de las muestras se realizó de acuerdo al flujo de colectas del día, priorizando los frotis de sangre para realizar la tinción.

### **7.7.3. Método de laboratorio**

En este estudio el método que se utilizó fue la Tinción de Giemsa, con los respectivos pasos:

- Luego después de hacer el frotis sanguíneo, se fijó en el metanol que es un fijador citológico, inmerso por 2 minutos.
- Se colocará de nuevo el frotis para secar en temperatura ambiente.
- Es necesario hacer la preparación del colorante giemsa de la siguiente manera: para cada lámina es indicado 3 gotas del colorante mezclado en 2ml de agua destilada.
- Después de hecho la coloración conforme el flujo de muestras por día, los frotis secándose del fijador fueron colocadas de forma horizontal

con un auxilio de una pipeta de plástico, se puso 2ml del colorante sobre la lámina por 10 minutos.

- En seguida se hizo el lavado de la muestra con agua corriente para eliminar el exceso de colorante, y se colocó para secar.
- Después de finalizar todo el procesamiento, los portaobjetos fueron puestos en un soporte de almacenamiento para hacer la lectura en el microscopio, con la ayuda del aceite de inmersión (1gt).

#### **7.7.4. Análisis de las muestras**

- La lectura de las laminas fueron hechas en una área conocida como mono camada (área donde las células están una del lado de la otra, sin sobre posición).
- Se hizo la visualización en las 2 laterales del porta objeto y la región caudal de la muestras, algunos autores hablan que la Babesia se ubica específicamente en la región de la caudal del frotis.
- Todas las láminas fueron observadas de esta manera con auxilio del aceite de inmersión, las positivas fue hecha fotos para anexos, y dejada separadas de las negativas.

#### **7.7.5. Análisis estadístico**

Los datos fueron obtenidos y procesados, utilizando el Programa Estadístico R para ser manipulados y calculados, que nos permitió reproducir en tablas y gráficos.

### **7.8. Variables**

#### **7.8.1. Variables Dependiente**

- Incidencia de la Piroplasmosis equina

### **7.8.2. Variables Independiente**

#### **Edad**

- 1-3 años
- 3-8 años
- 8 años o más

#### **Sexo**

- Macho (M)
- Hembra (H)

#### **Raza**

- Raza específica (RE)
- Mestizos (M)

#### **Presencia de garrapatas**

- Si
- No

#### **Coloración de las mucosas**

- Normal (N)
- Ictericia (IC)
- Pálida (P)

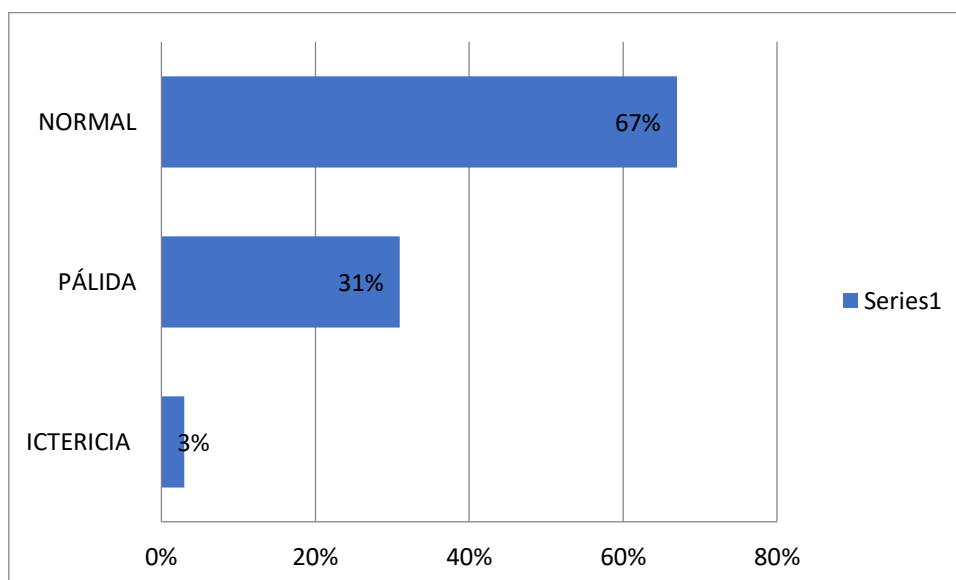
## 8. Resultados

En base a lo planificado se trabajo en 12 propiedades rurales del municipio de Cobija, donde fueron colectadas 175 muestras de sangre en animales equinos, las mismas conservadas y remitidas al laboratorio de Facultad de ciencias biológicas y naturales (FCBN) para su correspondiente análisis; de igual manera fueron tomados los signos clínicos característicos de la Piroplasmosis equina, siendo coloración de mucosa y presencia de garrapatas; Observando que en relación a la coloración de las mucosas, las normales obtuvieron 67%, la ictericia 2% y mucosa pálida 31% del total de animales muestreados; En relación a la presencia o no de garrapatas, el mayor índice se presentó en la no presencia con 63% del total de animales analizados. (Cuadro N° 1, Gráfico N° 1)

**Cuadro N° 1. - Relación porcentual de animales equinos que presentan los signos clínicos más característicos de la Piroplasmosis.**

PROP.	N° DE ANIMALES	%	COLORACIÓN DE LAS MUCOSAS						PRESENCIA DE GARRAPATA			
			ICTERICIA	%	PÁLIDA	%	NORMAL	%	SI	%	NO	%
1	20	11%	0	0%	4	2%	16	9%	12	7%	8	5%
2	9	5%	0	0%	4	2%	6	3%	3	2%	6	3%
3	7	4%	0	0%	0	0%	7	4%	0	0%	7	4%
4	5	3%	0	0%	1	1%	4	2%	5	3%	0	0%
5	30	17%	1	1%	10	6%	19	11%	0	0%	30	17%
6	10	6%	0	0	2	1%	8	5%	10	6%	0	0%
7	19	11%	0	0	4	2%	15	9%	16	9%	3	2%
8	10	6%	0	0	3	2%	7	4%	0	0%	10	6%
9	39	22%	1	1%	24	14%	14	8%	18	10%	21	12%
10	12	7%	1	1%	0	0%	11	6%	0	0%	12	7%
11	6	3%	0	0	1	1%	5	3%	0	0%	6	3%
12	8	5%	0	0	1	1%	6	3%	0	0%	8	5%
<b>TOTAL</b>	<b>175</b>	<b>100%</b>	<b>3</b>	<b>2%</b>	<b>54</b>	<b>31%</b>	<b>118</b>	<b>67%</b>	<b>64</b>	<b>37%</b>	<b>111</b>	<b>63%</b>

**Grafico N° 1. – Relación porcentual de la coloración de las mucosas equina como signo de la piroplasmosis.**



Levantado los datos de campo en las 12 propiedades rurales del municipio de Cobija; de las 175 muestras que fueron remitidas al laboratorio de la FCBN, se tiene que 7 muestras fueron positivas, con 4% del total y 168 dieron resultados negativos a la piroplasmiasis con 96% de todos los animales muestreados. Resaltando que 3 de las 12 propiedades que formaron parte de la investigación tiene la presencia de piroplasmiasis equina. (Cuadro N° 2)

**Cuadro N° 2. – Relación de las muestras procesadas en laboratorio utilizando tinción de Giemsa como prueba de referencia para detectar la piroplasmosis equina.**

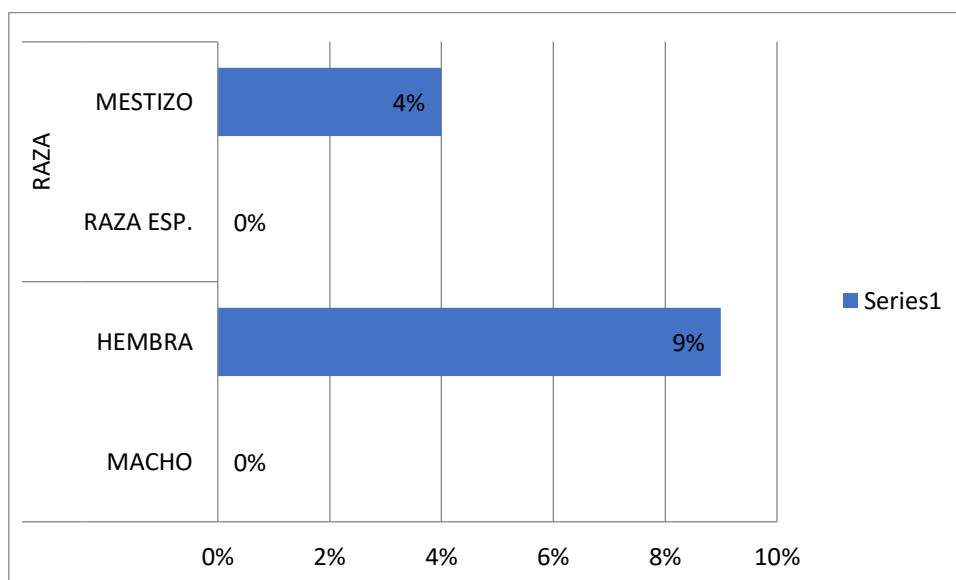
PROP.	N° DE ANIMALES	PRUEBAS DE GIEMSA			
		POSITIVO	%	NEGATIVO	%
1	20	0	0%	0	0%
2	9	0	0%	0	0%
3	7	0	0%	0	0%
4	5	0	0%	0	0%
5	30	0	0%	0	0%
6	10	2	1%	0	0%
7	19	0	0%	0	0%
8	10	1	1%	0	0%
9	39	4	2%	0	0%
10	12	0	0%	0	0%
11	6	0	0%	0	0%
12	8	0	0%	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>175</b>	<b>7</b>	<b>4%</b>	<b>168</b>	<b>96%</b>

En base el estudio realizado de Piroplasmosis equina se da en su mayor proporción en animales hembras con 9% y 0% de incidencia en animales machos del total de animales analizados; En relación a la incidencia por edad en los animales muestreados se tiene que, los comprendido entre 1 a 2 años presenta una incidencia de 5%; Los animales entre 3 y 8 años y los mayores a 8 años presenta una incidencia de 4%; Sobre la incidencia por razas, los animales de raza especificas o puras no presenta la enfermedad pero los animales mestizos presentan 4% del total de animales caracterizados como criollos. (Cuadro N° 3, Grafico N° 2, Grafico N° 3)

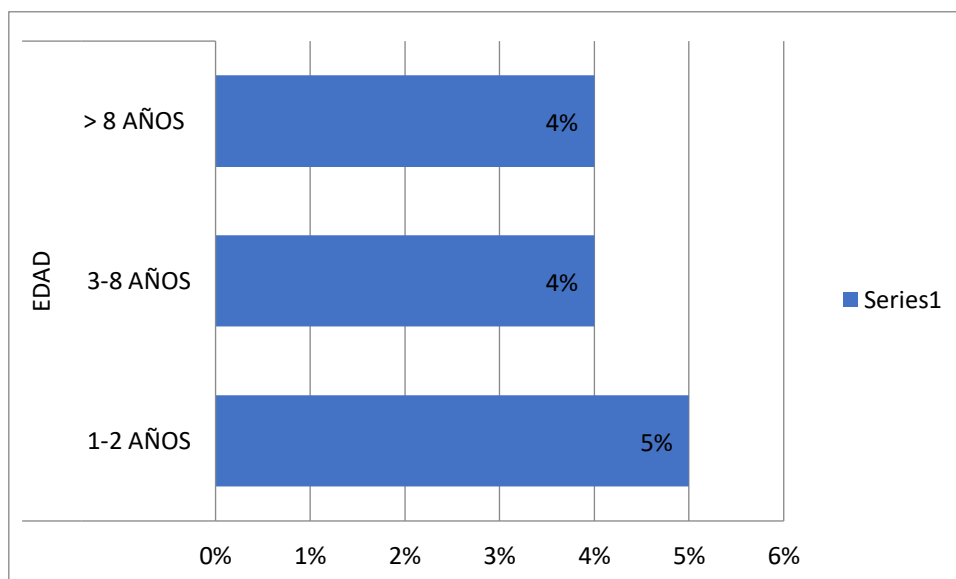
**Cuadro N° 3. – Relación de incidencia de animales afectados de Piroplasmosis. Equina por edad, raza y sexo.**

PROP.	N° DE ANIMALES	SEXO						EDAD									RAZA					
		MACHO			HEMBRA			1-2 AÑOS			3-8 AÑOS			8 AÑOS +			RAZA ESP.			MESTIZO		
		ANIM.	P.	%	ANIM.	P.	%	ANIM.	P.	%	ANIM.	P.	%	ANIM.	P.	%	ANIM.	P.	%	ANIM.	P.	%
1	20	8	0	0%	12	0	0%	2	0	0	10	0	0%	8	0	0	0	0	0%	20	0	0%
2	9	4	0	0%	6	0	0%	2	0	0	3	0	0%	4	0	0	2	0	0%	7	0	0%
3	7	4	0	0%	3	0	0%	1	0	0	4	0	0%	2	0	0	0	0	0%	7	0	0%
4	5	5	0	0%	0	0	0%	0	0	0	2	0	0%	3	0	0	1	0	0%	4	0	0%
5	30	20	0	0%	10	0	0%	5	0	0	18	0	0%	7	0	0	0	0	0%	30	0	0%
6	10	4	0	0%	6	2	2%	2	1	5%	6	1	1%	2	0	0	0	0	0%	10	2	1%
7	19	15	0	0%	4	0	0%	0	0	0	11	0	0%	8	0	0	0	0	0%	19	0	0%
8	10	8	0	0%	2	0	0%	1	0	0	3	1	1%	6	0	0	0	0	0%	10	1	1%
9	39	9	0	0%	30	4	5%	5	0	0	25	2	2%	9	2	4%	1	0	0%	38	4	3%
10	12	6	0	0%	6	1	1%	2	0	0	7	0	0%	3	0	0	11	0	0%	1	0	0%
11	6	6	0	0%	0	0	0%	0	0	0	4	0	0%	2	0	0	0	0	0%	6	0	0%
12	8	5	0	0%	3	0	0%	1	0	0	4	0	0%	3	0	0	2	0	0%	6	0	0%
<b>TOTAL</b>	175	94	0	0%	82	7	9%	21	1	5%	97	4	4%	57	2	4%	17	0	0%	158	7	4%

**Grafico N°2.- Incidencia de la piroplasmosis equina según raza y sexo de los animales muestreados.**



**Grafico N° 3.- Incidencia de la piroplasmosis equina según la edad de los animales muestreados.**



## 9. Discusión

Basándonos en los signos clínicos más característicos de la piroplasmosis, como ser: el color de las mucosas con ictericia en un total de 2% y el color pálido de 31% de los animales muestreados, donde los casos positivos coincidieron con las características anteriormente mencionada; Se analizó la relación de la presencia de garrapatas, donde el 63% de los animales muestreados no tiene la presencia del vector y en menor proporción (37%) presentan el vector. Por lo que las garrapatas en los animales se consideran un factor de riesgo pudiendo incrementar la incidencia de la piroplasmosis en el municipio de Cobija.

Este estudio entra en concordancia con la investigación realizada por Mendoza en 2016, sobre la determinación de la piroplasmosis equina en los recintos de santa rosa y la cabaña del cantón Palengue Provincia de los ríos (Ecuador), quien realizo el trabajo con diagnóstico mediante la tinción de giemsa y obtuvo 9 muestras positivas representando 6,08% de casos positivos y 193 muestras resultaron en casos negativos que equivalen al 93,92%. Con base en este estudio hemos observados que tuvimos resultados similares dentro del municipio de Cobija, con 7 muestras positivas, equivalente al 4% de casos y 168 muestras resultando en 96% de casos negativos, por eso coinciden los resultados obtenidos en ambas investigaciones, destacando que los trabajos fueron realizados en la región amazónica sudamericana.

En relación a la incidencia de piroplasmosis según el sexo, los machos no presentaron incidencia y las hembras tienen incidencia de 9%, debido a que los animales machos están siendo montados y manejados con mayor frecuencia, por ser animales dóciles que permiten la fumigación y desparasitación periódica, lo que no ocurre con las hembras que de forma general no son dóciles y en su gran mayoría son utilizadas como animales de reproducción, dificultándose el control de las garrapatas; En relación a la edad, se estableció que no existe diferencia en cuanto a la incidencia de la piroplasmosis, debido a que el vector no tiene preferencia por hacia animales de diferentes edad; Confirmándose que el agente vector (garrapata *Boophilus microplus* o la *Amblyoma cajennense*) es un ectoparásitos que no eligen

su huésped por que viven cumpliendo su ciclo de vida con eso no elijen que animal va ser afectado, mucho menos si es hembra o macho, o por edad.

En relación a las razas más susceptibles fue fácil identificar que los equinos criollos o mestizos tienen una alta incidencia de piroplasmosis equina debido que son animales que no presentan un alto valor económico, siendo solamente usado para trabajo y reproducción, o sea que el productor no les dan mucha importancia para la salud de estos animales. En animales de razas puras no se obtuvo incidencia de la piroplasmosis, debido que son animales de alto valor genético y económico, siendo en su gran mayoría animales de estimación, por lo tanto hay un manejo sanitario y control mucho más eficiente que los animales mestizos donde difícilmente hay vinculo de estimación.

## 10. Conclusión

- En el presente estudio, se realizó una selección de los animales a ser muestreado de forma representativa; tomándose en cuenta todos los animales existentes con la proporción establecida de acuerdo a las técnicas de muestreo, se tomaron como parámetros de análisis los signos clínicos característicos de la enfermedad a través de una encuesta.
- Al realizar la prueba de diagnóstico laboratorial mediante la tinción de giemsa hemos podido establecer la presencia de piroplasmosis equina en los animales caballares presentes en el municipio de Cobija.
- Se determino la incidencia de animales afectados por la piroplasmosis equina, las mismas que varían de acuerdo a la raza, al sexo y la edad.

## 11. Recomendaciones

- Las instituciones gubernamentales y no gubernamentales como la Federación de Ganaderos y el Senasag, deben emprender campañas educativas juntamente con la Universidad para mejorar el control de las diversas enfermedades que se puede diagnosticar y erradicar.
- Realizar un plan sanitario adecuado en las propiedades para disminuir las posibilidades de que el animal entre en contacto con el vector.
- Mejorar el manejo de información sobre la Piroplasmosis equina por parte de los propietarios y peones para facilitar el control y profilaxis de la enfermedad en los animales.

## 12. Bibliografias

- Aguirre, D. H., Cafrune, M. M., Rada, M., & Torione, E. (2004). Babesiosis clínica en equinos de cerrillos. *Revista de investigaciones agropecuarias*, 33, 123-133.
- Alves, F. P. (2018). *Hematologia clínica diagnóstica de babesiose em equinos atendidos no hospital veterinário da Universidade federal de Campina grande, Patos-PB*. [Monografia apresentada ao Curso de Medicina Veterinária UFCG]Patos-PB, [http://cstrold.sti.ufcg.edu.br/gran\\_med\\_vet](http://cstrold.sti.ufcg.edu.br/gran_med_vet).
- ANTUNES, M. G. (2008) Hemoparasitoses em bovinos de carne. 2008.72f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.
- APHIS. (2008). Piroplasmosis equina. Recuperado de: [https://www.aphis.usda.gov/publications/animal\\_health/content/printable\\_version/fs\\_equine\\_piro\\_sp.pdf](https://www.aphis.usda.gov/publications/animal_health/content/printable_version/fs_equine_piro_sp.pdf). P1
- BAPTISTA, C. M. (2010) Diagnóstico de infecções pelo protozoário Theileria equi em cavalos nos Açores por cELISA e nested-PCR. 2010. 78 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Zootécnica) -Departamento de Ciências Agrárias, Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo.
- Barros, C. J. G. (2018). *Piroplasmose equina: diagnóstico molecular e avaliação de alterações hematológicas e de biomarcadores inflamatórios em cavalos com doença clínica e subclínica*. [Dissertação de mestrado integrado em medicina veterinária. Universidade de Lisboa], <http://hdl.handle.net/10400.5/16331>.
- Bolaños, C. A. (2011). *Seroprevalencia de Piroplasmosis equina en caballos mantenidos en cuadra y caballos destinados a matadero en Costa Rica*. [Trabajo Final de Graduación para optar por el Grado Académico de Licenciatura en Medicina Veterinaria.] Universidad Nacional Costa Rica-UNA. URL: <http://hdl.handle.net/11056/12955>.

- Calderón, A., Cardona, J., & Vergara, O. (2013). Frecuencia de Babesiaspp. En caballos de montería, Córdoba. *Revista UDCA Actualidad & divulgación científica*, 16, 451-458.
- Cortajarena, A. E. (2021). Piroplasmosis equina en el país vasco: estudio de casos clínicos. [Trabajo fin de grado en Medicina veterinaria], Universidad Zaragoza. 12-13.
- CFSPH. (2008). Piroplasmosis equina. Recuperado de: [http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/equine\\_piroplasmosises.pdf](http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/equine_piroplasmosises.pdf). P1
- Equusline. (2016). ¿Qué es la piroplasmosis equina y como se trata? Recuperado de: <https://www.equusline.es/blog/piroplasmosis-equina/>
- Falce, H. C. (2012). Ixodidae (Acari) em cavalos, muares e asininos no estado do Paraná, Brasil. *Revista da Faculdade de Medicina veterinária e zootecnia da Universidade de São Paulo*, 20 (2), 103-105. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2318-3659.v20i2p103-106>.
- Fonseca, L. A. D. (2012). Reação em cadeia da polimerase (PCR) de sangue periférico para diagnóstico de babesiose eqüina. [Dissertação Mestrado em Saúde Animal, Universidade de Brasília], Brasília. Repositório institucional-UNB. <https://repositorio.unb.br/handle/10482/10428>.
- Hérrnandez, R. R. (2011). *Diagnóstico de la infección por Babesia caballi y Babesia (Theileria) equi por método de ELISA en caballos de Torreón*. [Presentada como requisito parcial para obtener el título de Médico veterinario], Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, México.
- LEAL, D. C. (2010) Avaliação da PCR, PCR multiplex e neste PCR no diagnóstico de Theileria equi em equinos. 2010.56 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal nos Trópicos) - Escola de Medicina Veterinária, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

- LIMA, (2006) R. A. S. et al. Estudo do complexo do agronegócio cavalo. Relatório Final: 2006. Piracicaba: ESALQ/USP, P.5 - 26 / 122-141
- Lima, K. E. A. (2019). Pesquisa de *Babesia caballi*, *Theileria equi*, *Sarcocystis neurona*, *Trypanosoma evansi* em cavalos atletas do município de Rio Branco. [Dissertação apresentada Pós-Graduação em Sanidade e Produção animal sustentável na Amazônia], Universidade Federal do Acre (UFAC).
- Martínez Ospina, L. D., Castillo Franz, C. A. (2018). Babesiosis en yegua criolla colombiana. [Trabajo de grado para optar por el Título de Médico veterinario, Corporación Universitaria Lasallista], Colombia.: <http://hdl.handle.net/10567/2348>.
- Mendoza, H. (2016). Determinación de la incidencia de Piroplasmosis equina (Babesiosis) en los recintos Santa Rosa y la Cabaña del Cantón Palenque. P.21,22.
- Medina, R., Alexander, J., Vesga, C., & Ricardo, M. (2017). *Determinación de hemoparásitos en equinos de coleo en tres predios del municipio de Arauca*. [Tesis de Pré-grado], Universidad Cooperativa de Colombia sede Arauca. Colombia. Repositorio institucional: <http://repository.ucc.edu.co/handle/ucc/8965>.
- Molina Misael, M. H. (2016). *Determinación de la incidencia de piroplasmosis equina (babesiosis) en los recintos santa rosa y la cabaña del cantón palenque*. [BachelorThesis, Universidad de Guayaquil], Facultad de Ciencias para el Desarrollo. Repositorio institucional: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/12263>.
- Neto, F. D. M. (2003). *Estudo retrospectivo de Babesiose em Equinos de uso Militar com Avaliação de Casos Clínicos e da Bioquímica Sérica*. [TeseDoutorado em Ciências Veterinárias, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro/Instituto

- de veterinária]. Rio de Janeiro. Repositorio institucional-UFRRJ: <https://tede.ufrj.br/jspui/handle/tede/829>.
- OIE, (2014) Organização Mundial da Saúde Animal. Terrestrial Manual: Equine Piroplasmosis. Paris, p. 1-10.
- Oliveira, F. F. M. (2017). *Ocorrência de Babesiacaballi e/ou Theileriaequi em equinos de cavalgada do recôncavo da Bahia*. [Trabalho de conclusão de Graduação de Medicina Veterinária do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas], Universidade Federal do Recôncavo da Bahia Bahia. Repositório institucional-UFRB: <http://www.repositoriodigital.ufrb.edu.br>.
- Piotto, M. A. (2009). *Determinação da infecção por Theileriaequi e Babesiacaballi em equinos alojados no Jockey Clube de São Paulo por meio da técnica de C-ELISA (Competitive Enzyme Linked Immunosorbent Assay)*. [Master's Dissertation, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia]. São Paulo. DOI: 10.11606/D.10.2009.tde-19012010-103234.
- Pérez, E. (2011). Análisis y estudio del frotis sanguíneo. Dpto. Medicina y Cirugía Animal. Universidad de Córdoba (España). Recuperado de: <https://www.portalveterinaria.com/articoli/articulos/21842/analisis-yestudio-del-frotis-sanguineo.htm>.
- REGO, B. M. C. (2008) Estudo da infecção natural por protozoários dos gêneros Babesia e Theileria numa exploração Coudélica do Ribatejo. 2008. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) -Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.
- Rodríguez, R. (2011). Diagnóstico de la infección por Babesia caballi y Babesia (Theileria) equi por método de Elisa en caballos de Torreón, Coahuila, México. Recuperado de: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3221/RAUL%20RODRIGUEZ%20HERNANDEZ.pdf?sequence=1> P16

- Sánchez, A. D. A., Arias, I. R., Marrero, R. P., & Gonzales, C. B. (2020). Piroplasmosis equina. *Journal of Animal Health*, 42 (1), URL:[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-570X2020000100002&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2020000100002&lng=es&tlng=es).
- Sánchez, C. C. (2020). *Caracterización de pruebas diagnósticas para babesia en equinos*. [Tesis de Pré-Grado, Universidad Cooperativa de Colombia], Repositorio Institucional UCC:URL:<http://hdl.handle.net/20.500.12494/28250>.
- Schueroff, D., Navolar, F., Paula, G., Pires, L., Pereira, T., & Marcondes, J. (2019). Babesiose e Theileriose em equinos. Revisão de literatura, *Ciencias Veterinária UniFil*, 1 (3), 42-57. <http://periodicos.unifil.br/index.php/revista-vet/article/view/983>
- Scoles, G. A., & Ueti, M. W. (2015). Vector ecology of equine piroplasmosis. *Annual review of entomology*, 60, 561-580. DOI: 10.1146/annurev-ento-010814-021110.
- Soares, I. F., Janczak, A. T., & Wayne, C. E. (2013). Piroplasmose Equina Parte 1: Etiologia e aspectos epidemiológicos. *Revista Brasileira de Medicina Equina*. 48, 26-29. URL:<https://www.researchgate.net/publication/280941860>.
- Vilela, J. B. C. (2017). *Fatores Determinantes para a ocorrência de piroplasmose equina no Pantanal Sul Matogrossense*. [Dissertação apresentada, para obtenção do título de Mestre em Ciências ambientais e Sustentabilidade Agropecuária], Universidade Católica Dom Bosco. Campo Grande.
- Vega, P. (2018). Seroprevalencia de Piroplasmosis Equina en equinos de trabajo del cantón Quinindé en Esmeraldas, Ecuador. P.14,15.
- Velasco Ochoa, M. G. (2019). *Prevalência de piroplasmose equina, em cavallos pura sangue de Carrera en el Hipódromo Nacional Miguel Salem Dibo*. [Trabajo de

Titulación previo a la obtención del grado de Médica veterinaria zootecnista], Universidad católica de Santiago.

Weber, M. and C. Small (2012). "Amblyomma cajennense" (On-line), Animal Diversity Web. Accessed June 19, 2019 Recuperado de: [https://animaldiversity.org/accounts/Amblyomma\\_cajennense/](https://animaldiversity.org/accounts/Amblyomma_cajennense/)

Wise, L. N., Kappmeyer, L. S., Mealey, R. H., & Knowles, D. P. (2014). Review of equine piroplasmiasis. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 27(6). Recuperado de: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jvim.12168>

Zeibig, E. A. (2014) *Parasitologia clínica: uma nova abordagem clínico-laboratorial*. São Paulo: Elsevier Medicina Brasil. 392p.

# ANEXOS

**ANEXO 1.** Ficha de resultados de Laboratorio mediante la Tinción de Giemsa

<b>PROPIEDAD</b>	<b>Nº DEL ANIMAL O NOMBRE</b>	<b>SEXO</b>	<b>RAZA</b>	<b>RESULTADOS TINCIÓN DE GIEMSA</b>
1	1	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
1	2	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
1	3	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
1	4	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
1	5	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
1	6	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
1	7	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
1	8	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
1	9	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
1	10	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
1	11	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
1	12	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
1	13	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
1	14	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
1	15	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
1	16	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
1	17	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
1	18	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
1	19	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
1	20	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
2	Morena	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
2	Pé de pano	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
2	Condesa	HEMBRA	RAZA ESP.	NEGATIVO
2	Boliviano	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
2	Pichilingo	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
2	Rosiña	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
2	Esmeralda	HEMBRA	RAZA	NEGATIVO

2	Viejo	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
2	Chico	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
3	30	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
3	31	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
3	32	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
3	33	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
3	34	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
3	35	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
3	36	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
4	37	MACHO	RAZA ESP.	NEGATIVO
4	38	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
4	39	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
4	40	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
4	41	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
5	Girassol	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
5	Paçoca	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
5	Faísca	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
5	Barrote	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
5	Xodó	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
5	Curió	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
5	Tronchito	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
5	Brinquedo	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
5	Cara branca	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
5	50	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
5	51	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
5	52	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
5	53	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
5	54	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
5	55	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
5	56	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
5	57	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
5	58	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO

5	59	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
5	60	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
5	61	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
5	62	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
5	63	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
5	64	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
5	65	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
5	66	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
5	67	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
5	68	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
5	69	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
5	70	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
5	71	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
6	Loura	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
6	Princesa	HEMBRA	MESTIZO	POSITIVO
6	Cochita	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
6	Rebeca	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
6	76	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
6	77	HEMBRA	MESTIZO	POSITIVO
6	78	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
6	79	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
6	80	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
6	81	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
7	Pé de pano	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
7	83	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
7	84	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
7	Grandão	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
7	Vermelho	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
7	Blanco	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
7	83	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
7	84	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
7	85	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
7	86	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO

7	87	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
7	88	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
7	89	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
7	90	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
7	91	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
7	92	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
7	93	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
7	94	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
7	95	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
8	Paulo	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
8	Paxão	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
8	Pichula	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
8	Amazonas	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
8	Negra	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
8	101	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
8	102	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
8	103	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
8	104	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
8	105	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
9	106	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
9	107	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
9	108	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
9	109	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
9	110	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
9	111	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
9	112	HEMBRA	MESTIZO	POSITIVO
9	113	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
9	114	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
9	115	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
9	116	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
9	117	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
9	118	HEMBRA	MESTIZO	POSITIVO
9	119	HEMBRA	MESTIZO	POSITIVO

9	120	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
9	121	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
9	122	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
9	123	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
9	124	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
9	125	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
9	126	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
9	127	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
9	128	HEMBRA	MESTIZO	POSITIVO
9	129	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
9	130	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
9	131	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
9	132	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
9	133	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
9	134	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
9	135	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
10	Palomina	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
10	Pretinha	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
10	Gabi	HEMBRA	RAZA ESP.	NEGATIVO
10	Pretinho	MACHO	RAZA ESP.	NEGATIVO
10	Branquinho	MACHO	RAZA ESP.	NEGATIVO
10	Loirinha	HEMBRA	RAZA ESP.	NEGATIVO
10	Ana raio	HEMBRA	RAZA ESP.	NEGATIVO
10	Zé trovão	MACHO	RAZA ESP.	NEGATIVO
10	Sorriso	MACHO	RAZA ESP.	NEGATIVO
10	Cherife	MACHO	RAZA ES	NEGATIVO

10	Rubí	HEMBRA	RAZA ESP.	NEGATIVO
10	Explosive Fly	MACHO	RAZA ESP.	NEGATIVO
11	Barriga de cobra	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
11	José dias	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
11	Chato	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
11	Santa Rita	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
11	Memo	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
11	Cabeção	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
12	Cigano	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
12	Pavão	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
12	Mersi	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
12	Tornado	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
12	Carlos	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
12	Sabrina	HEMBRA	RAZA ESP.	NEGATIVO
12	Dolores	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
12	Medalha	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
9	Tronchinha	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
9	Asa branca	MACHO	RAZA ESP.	NEGATIVO
9	Melisa	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
9	Tasmania	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
9	Manuela	HEMBRA	MESTIZO	NEGATIVO
9	Neguin	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
9	Bicicleta	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
9	Pimenta	MACHO	MESTIZO	NEGATIVO
9	Star	HEMBRA	RAZA ESP.	NEGATIVO

**ANEXO 2.** Modelo de Ficha de registro de campo que fue utilizada en las colectas.



**ANEXO 3.** Modelo de la encuesta que se realizó en las propiedades

**UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO**  
**Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia**  
**FICHA DE ENCUESTA**

**DATOS DEL PROPIETARIO**

Nombre: \_\_\_\_\_

Nombre de la propiedad: \_\_\_\_\_

Ubicación: \_\_\_\_\_

**1. ¿Hacen desparasitación de los equinos?** Si       No**2. ¿Cada cuánto tiempo hacen desparasitación de los animales?**

.....

**3. ¿Cuántos animales hay en la propiedad?**

.....

**4. ¿Cuántas hembras y machos?**

.....

**5. ¿Los animales han sido portadores de garrapatas?** Si       No**6. ¿Han tenido entrada y salida de animales de otras propiedades?** Si       No**7. ¿Han realizado exámenes de laboratorio en los caballos?** Si       No

**ANEXO 4. Fotografías sobre el trabajo de campo****Fotografía 1. Materiales utilizados****Fotografía 2.** Representa los materiales utilizados (Termo con hielo, recipiente de algodón sumergido en alcohol, jeringas, caja de agujas, tubos EDTA, guantes, bolsa de basura, soporte de tubos, fichas y bolígrafo)

**Fotografía 2.** Equinos seleccionados para el muestreo.



**Fotografía 3.** Identificación de los equinos mediante marcador



**Fotografía 4.** Realizando el examen clínico en el animal, mediante observación y palpación.

**Fotografía 5.** Identificación de los tubos y almacenamiento durante el traslado de las colectas.



**Fotografía 6.** Termo con refrigeración de hielo durante el traslado de las muestras.

**Fotografía 7.** Toma de muestras en los animales.



**Fotografía 8.** Procedimiento de homogenización de la sangre.



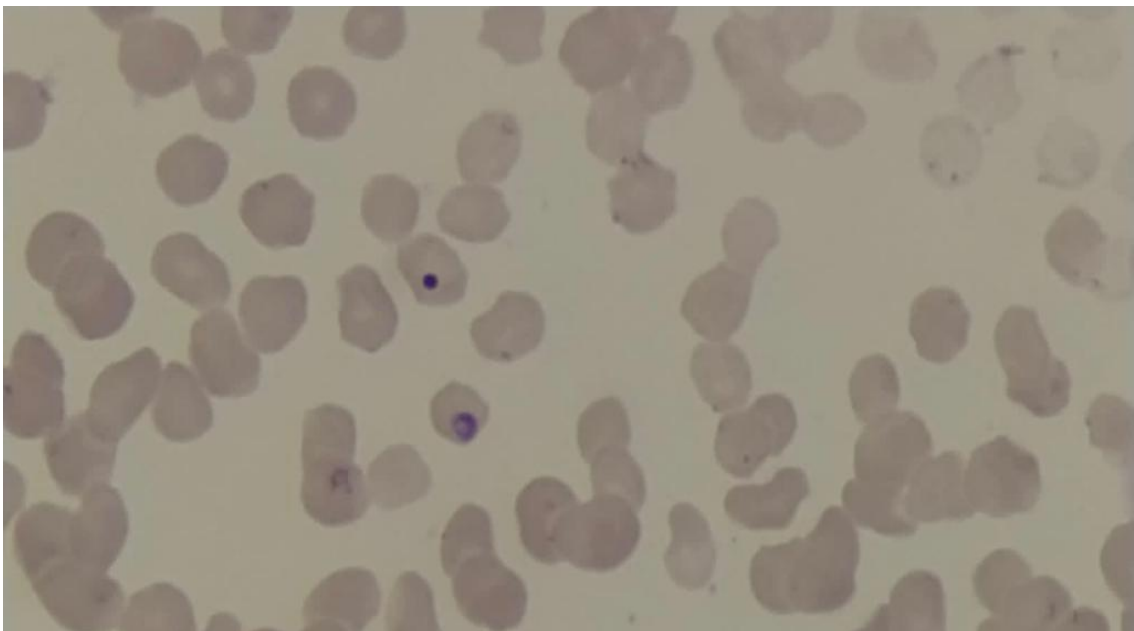
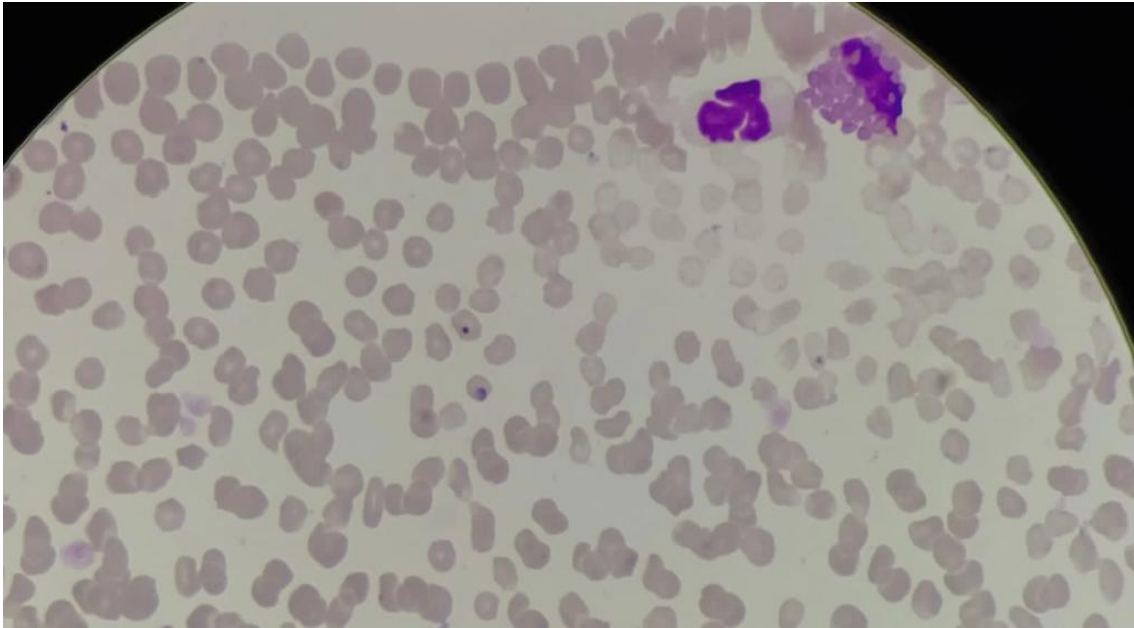
**Fotografía 9.** Observación de presencia de garrapatas en los animales.

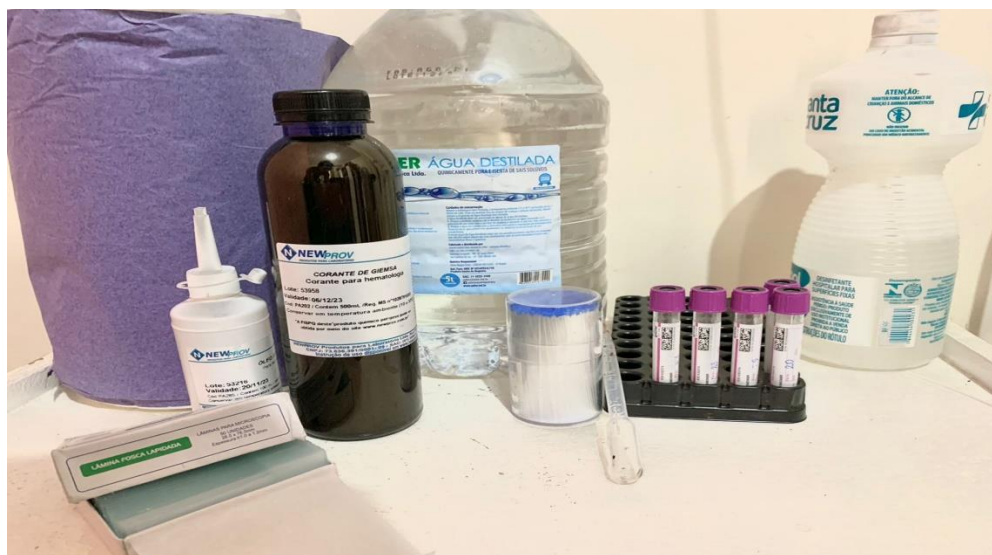


**Fotografía 10.** Observación del color de las mucosas.

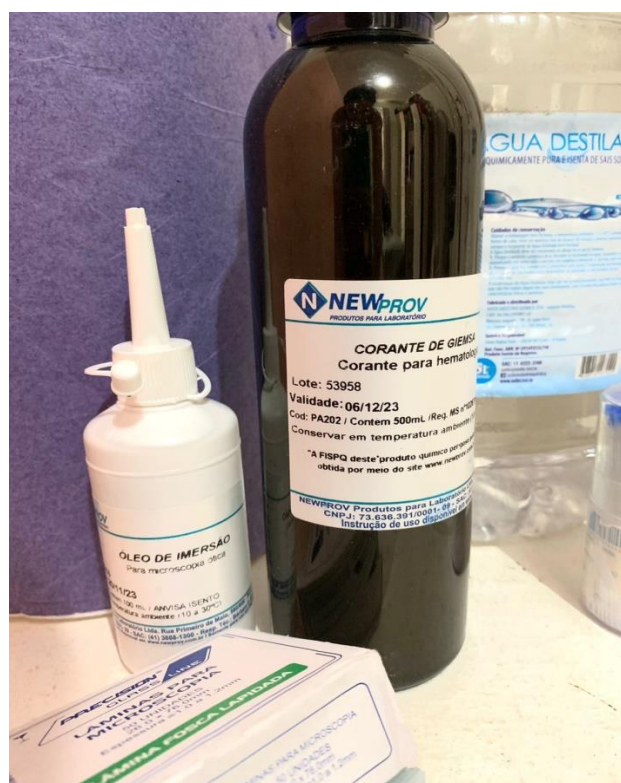


**Anexo 5.** Imágenes del microscopio, visualización del protozoo en células sanguíneas.

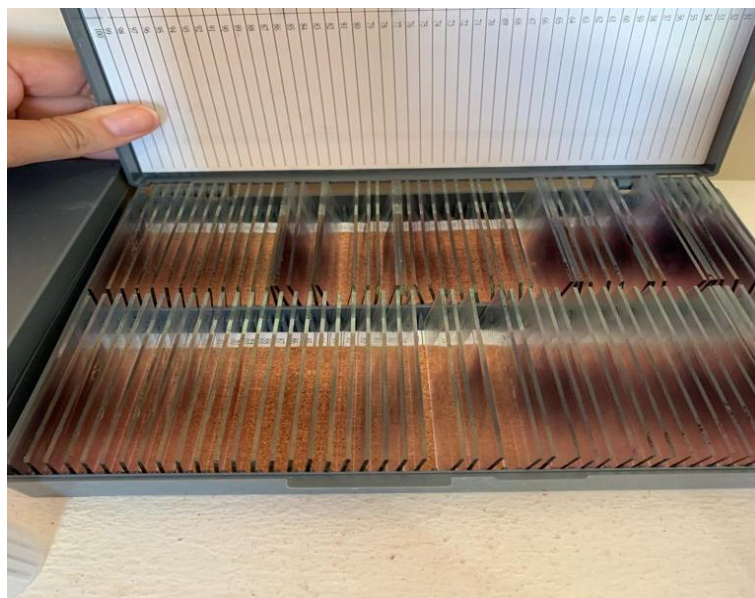
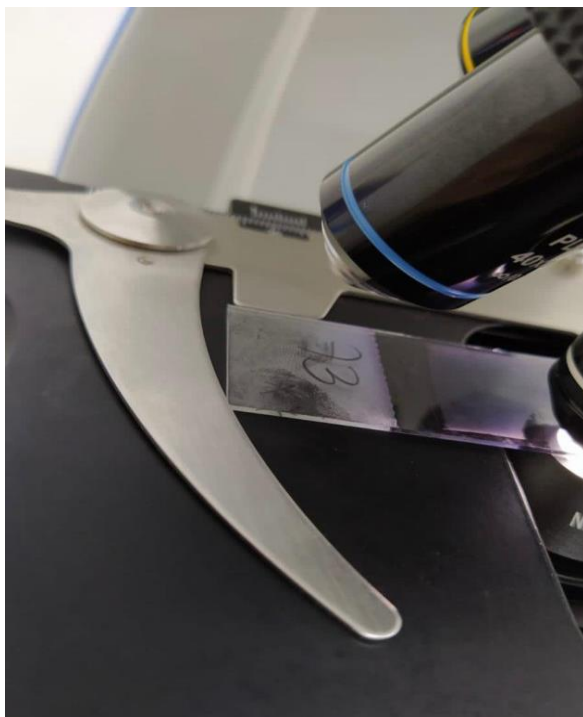


**Anexo 6.** Materiales de laboratorio utilizados en la Tinción de Giemsa.

**Fotografía 13.** Algodón, aceite de inmersión, láminas de portaobjeto, Colorante giemsa, Agua destilada, capilares y pipeta y alcohol.



**Fotografía 14.** Forma como fue realizada la Identificación de las láminas



**Fotografía 15.** Forma cómo se almacenaron las muestras negativas y positivas.

**Anexo 7.** Mapa de la extensión territorial del municipio de Cobija-Pando.

