

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**



**TRABAJO DIRIGIDO**

“PREVALENCIA DE PIROPLASMOSIS EQUINA EN SEIS ESTANCIAS DEL

MUNICIPIO DE SAN BORJA, BENI”

LILIANA PAMELA ZULETA SALAZAR

**La Paz- Bolivia**

**2024**

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

“PREVALENCIA DE PIROPLASMOSIS EQUINA EN SEIS ESTANCIAS DEL  
MUNICIPIO DE SAN BORJA, BENI”

Trabajo Dirigido presentado como requisito parcial para optar el Título de Médico  
Veterinario y zootecnista

LILIANA PAMELA ZULETA SALAZAR

**Asesor:**

Ing.: M. Sc Rubén Tallacagua Terrazas. ....

**Revisor (es):**

M.V.Z M. Sc. Rene Juan Condori Equice .....

Ing. M. Sc. Juan José Vicente Rojas .....

**APROBADO**

Presidente Tribunal Examinador .....

**La Paz- Bolivia**

**2024**

## INDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	Planteamiento del problema .....	1
1.2.	Justificación .....	2
1.3.	Objetivos.....	3
1.3.1.	Objetivo General.....	3
1.3.2.	Objetivos Específicos.....	3
1.4.	Metas .....	3
II.	MARCO TEÓRICO .....	5
2.1.	Escala zoológica del caballo .....	5
2.2.	Llegada del caballo a América .....	5
2.3.	Manejo del caballo .....	5
2.4.	Caballos cuarto de milla.....	8
2.5.	Piroplasmosis Equina.....	9
2.6.	Distribución geográfica de piroplasmosis.....	9
2.7.	Agente etiológico .....	10
2.7.1.	<i>Babesia caballi</i> .....	11
2.7.2.	<i>Theileria equi</i> .....	11
2.8.	Taxonomía de <i>B. caballi</i> y <i>T. equi</i> .....	12
2.9.	Ciclo biológico .....	13
2.10.	Patogenia.....	14
2.11.	Transmisión .....	14

2.12.	Vectores biológicos .....	15
2.13.	Signos clínicos y síntomas.....	15
2.14.	Lesiones Post Mortem .....	16
2.15.	Diagnostico .....	17
2.16.	Tipos de tinciones .....	19
2.16.1.	Procedimiento de la tinción panóptico rápido.....	19
2.17.	Diagnóstico diferencial .....	20
2.18.	Tratamiento.....	20
2.19.	Prevención.....	22
2.20.	Control .....	22
2.21.	Contexto Normativo .....	22
III.	SECCIÓN DIAGNÓSTICA .....	23
3.1.	Localización y Ubicación.....	23
3.1.1.	Extensión y límites territoriales.....	23
3.1.2.	Clima.....	24
3.1.3.	Temperatura y humedad.....	24
3.2.	Materiales y Métodos .....	24
3.2.1.	Materiales .....	24
3.2.2.	Metodología .....	25
3.3.	Variables de Respuesta .....	32
IV.	SECCIÓN PROPOSITIVA.....	33
4.1.	Análisis de resultados .....	33

4.1.1. Prevalencia de piroplasmosis.....	33
4.1.2. Frecuencia y prevalencia de animales con piroplasmosis según su edad.....	36
4.1.3. Frecuencia y prevalencia de piroplasmosis en relación con el sexo de los animales . .....	38
4.1.4. Frecuencia y prevalencia de piroplasmosis y la presencia de garrapatas .....	40
4.1.5. Factores de riesgo para piroplasmosis equina (sexo, edad y presencia de vectores).....	42
V. CONCLUSIONES .....	44
VI. BIBLIOGRAFIA .....	47

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> .....	6
<b>Tabla 2</b> .....	29
<b>Tabla 3</b> .....	32
<b>Tabla 4</b> .....	33
<b>Tabla 5</b> .....	36
<b>Tabla 6</b> .....	38
<b>Tabla 7</b> .....	40
<b>Tabla 8</b> .....	42

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> .....	<b>10</b>
<b>Figura 2</b> .....	<b>13</b>
<b>Figura 3</b> .....	<b>23</b>
<b>Figura 4</b> .....	<b>25</b>
<b>Figura 5</b> .....	<b>31</b>
<b>Figura 6</b> .....	<b>37</b>
<b>Figura 7</b> .....	<b>39</b>
<b>Figura 8</b> .....	<b>41</b>

## TABLA DE ANEXOS

<b>Anexo 1</b> .....	<b>56</b>
<b>Anexo 2</b> .....	<b>59</b>
<b>Anexo 3</b> .....	<b>59</b>
<b>Anexo 4</b> .....	<b>60</b>
<b>Anexo 5</b> .....	<b>60</b>
<b>Anexo 6</b> .....	<b>61</b>
<b>Anexo 7</b> .....	<b>61</b>
<b>Anexo 8</b> .....	<b>62</b>
<b>Anexo 9</b> .....	<b>62</b>

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme fortaleza y perseverancia, para poder culminar esta meta.

A mi familia y amigos, quienes me acompañaron y apoyaron incondicionalmente,  
en cada etapa, sin ellos este logro no habría sido posible.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía y su programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, al distinguido plantel de docentes los cuales posibilitaron mi formación académica.

Al MVZ Rodrigo Aliaga, quien hizo posible el contacto con los dueños de las estancias y ayudo durante todo el proceso de trabajo de campo.

A los integrantes de Ser Gan Servicios ganaderos (Dr. Randy Arias, Marco Alba y Samuel Melgar) quienes colaboraron durante todo el proceso de toma de muestras.

A los propietarios de las estancias Esperanza, Milán, F.A., Chaparral, Buena Vista, Villa del Mar) quienes nos dejaron trabajar con sus animales y el apoyo para todos los procedimientos durante la toma de muestra.

A mi asesor Ing. M. Sc. Rubén Tallacagua por la paciencia y colaboración en la redacción de este trabajo.

A mis revisores MVZ. M. Sc. Rene Juan Condori Equice y el Ing. M. Sc. Juan José Vicente Rojas, por ayudarme con paciencia y colaboración en la enseñanza en toda la elaboración y redacción del presente documento.

## RESUMEN

Con el propósito de determinar la prevalencia de piroplasmosis en equinos en municipio de San Borja, Beni, se realizó una investigación en 6 estancias de ganado bovino (Chaparral, Buena Vista, Villa del Mar, Milán, Esperanza y F.A.). Se recolectaron un total de 84 muestras sanguíneas de caballos mestizos de cuarto de milla. Las muestras fueron evaluadas a través del método de frotis sanguíneo y la técnica de tinción de Panóptico Rápido. Para el análisis de datos se empleó el paquete SPSS (26.0.) con el que se generaron tablas de frecuencias y tablas cruzadas. El test Chi cuadrado se aplicó mediante el paquete Infostat (2020), con él se determinó si la edad, sexo y presencia de los vectores (garrapatas) son factores de riesgo para la prevalencia de piroplasmosis equina. Los resultados encontrados indican que en las estancias donde se realizó el trabajo se obtuvo una prevalencia del 25% (21 animales positivos), mientras que en lo referente a los grupos etarios se obtuvo una mayor frecuencia entre los animales entre 5 – 10 años (13 positivos) con una prevalencia de 15.40% en el caso del sexo se observa que la frecuencia es mayor en machos con 17 positivos y una prevalencia del 20.23%. Para la variable de presencia del vector (garrapatas) la frecuencia de animales infestados y positivos con piroplasmosis fue de 14 con una prevalencia de 16.7%. Por último, al observar los factores de riesgo para prevalencia de piroplasmosis, los resultados indicaron que para el caso de la variable edad, ésta no es un factor de riesgo ( $p = 0,4401$ ) a diferencia de los casos de sexo y presencia de vector con valor de ( $p = 0,0152$ ) y ( $p = 0,0318$ ) respectivamente.

**Palabras clave:** Equinos, piroplasmosis, *Babesia caballi*, *Theileria equi*,

## ABSTRACT

In order to determine the prevalence of piroplasmosis in equines in the municipality of San Borja, Beni, an investigation was carried out in 6 cattle ranches (Chaparral, Buena Vista, Villa del Mar, Milán, Esperanza and F.A.). A total of 84 blood samples were collected from crossbred quarter horses. The samples were evaluated through the blood smear method and the Rapid Panoptic staining technique. For data analysis, the SPSS package (26.0) was used to generate frequency tables and cross tables. The Chi-square test was applied using the Infostat package (2020) to determine if age, sex and presence of vectors (ticks) are risk factors for the prevalence of equine piroplasmosis. The results found indicate that in the farms where the work was carried out, a prevalence of 25% was obtained (21 positive animals). Regarding the age groups, a higher frequency was obtained among animals between 5 and 10 years of age (13 positive) with a prevalence of 15.40%. In the case of sex, the frequency is higher in males with 17 positives and a prevalence of 20.23%. For the variable of vector presence (ticks), the frequency of infested and positive animals with piroplasmosis was 14 with a prevalence of 16.7%. Finally, when observing the risk factors for the prevalence of piroplasmosis, the results indicated that in the case of the variable age, this is not a risk factor ( $p = 0.4401$ ), unlike the cases of sex and presence of the vector with a value of ( $p = 0.0152$ ) and ( $p = 0.0318$ ), respectively.

## I. INTRODUCCIÓN

En Bolivia, la crianza de caballos se ha incrementado en los últimos años, llegando a equipararse a países como Perú y Brasil que, de acuerdo a estadísticas, ocupan los primeros lugares en esta actividad. (Campo, 2017)

Sin embargo, se evidencia que la población de caballos se ve mermada por una gama de enfermedades, siendo una de ellas la piroplasmosis, enfermedad que se encuentra en lugares tropicales y subtropicales y es producido por dos parásitos: *Babesia caballi* y *Theileria equi*, cuyo vector son las garrapatas del género (*Dermacentor*, *Hyalomma* y *Rhipicephalus*), que llega a constituirse en la principal vía de proliferación de estos protozoos, aunque se ha identificado que existen otros medios de contagio como el uso de jeringas contaminadas o por transfusiones de sangre (Díaz, 2020)

La enfermedad de piroplasmosis se encuentra distribuida por todo el mundo en áreas tropicales, subtropicales y algunas templadas donde hay vectores de este hemoparásito (Santos, 2017). El municipio de San Borja, Beni que es el área de estudio presenta dichas características mencionadas como también la existencia de artrópodos que son los principales vectores para la propagación de esta enfermedad.

### 1.1. Planteamiento del problema

La piroplasmosis equina es una enfermedad transmitida por garrapatas del género *Dermacentor*, *Rhipicephalus*, *Boophilus*, *Amblyomma cajenense*, *Hyalomma* las cuales infestan équidos sanos con uno o ambos parásitos protozoarios, *Theileria equi* o *Babesia caballi*. Esta enfermedad afecta a los equinos en general (caballos, mulas, burros y cebras). (Organización Mundial de Sanidad Animal, 2021), por lo que se constituye en un problema para la salud pública en especial en el oriente boliviano que cuenta con una gran cantidad de equinos. Según el P.D.M. (Gestión de Datos de Producción) del municipio Gobierno

Municipal Autónomo de San Borja de 2007 - 2011 cada familia cuenta con dos o tres caballos por familia y en el sector ganadero entre veinte y cien caballos por estancia. En estos casos, los caballos son utilizados para poder hacer el manejo de ganado bovino; en el caso de familias pequeñas éstos sirven de ayuda para el transporte e incluso para otro tipo de actividades. Así, en la región se realizan carreras de caballos por lo cual la muerte de estos animales o la enfermedad de los mismos significa un impacto social y económico en la región (Gobierno Municipal Autónomo de San Borja, 2006).

Según lo expuesto se genera la siguiente interrogante:

¿Cuál será la prevalencia de piroplasmosis equina en caballos mestizos de cuarto de milla en seis estancias del municipio de San Borja, Beni y su relación con los factores de riesgo edad, sexo y presencia de vectores?

## **1.2. Justificación**

El departamento del Beni, tiene la segunda mayor población de caballos de Bolivia, según datos del censo agropecuario realizado por el Instituto Nacional de Estadística contando con 85.837 cabezas (INE, 2013).

En el oriente boliviano los caballos desempeñan un papel fundamental en la crianza de ganado bovino ya que gracias a ellos se puede controlar y hacer el traslado de ganado, por lo que los animales requieren estar en óptimas condiciones para realizar dichos trabajos.

Adicionalmente, se considera relevante abordar la problemática de la piroplasmosis equina, por el incremento de la crianza de caballos para deporte y la presencia de esta enfermedad, se tiene una de las causantes para la restricción de traslado de animales para cualquier competencia OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal, 2021)

La enfermedad piroplasmosis equina según la OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal) es una enfermedad de declaración obligatoria; esta norma es acatada por el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG, 2022), mediante el área de Reglamento General de Sanidad Animal (REGENSA), pese a eso no se tienen registros de la prevalencia de esta enfermedad en el municipio de San Borja, o a nivel nacional en los últimos reportes de año (SENASAG, 2023).

La investigación sobre la prevalencia de piroplasmosis es crucial debido a la relevancia veterinaria y el impacto en la salud pública. En este sentido, el presente trabajo ayudará al diseño de estrategias preventivas y de control en el área de estudio, al igual que la concientización sobre la importancia de la vigilancia epidemiológica en la región ya que esta enfermedad es de difícil control debido a los vectores.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo General**

- Determinar la prevalencia de piroplasmosis equina en seis estancias del municipio de San Borja, Beni.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Observar la frecuencia de la prevalencia de piroplasmosis equina según la edad, sexo y presencia de garrapatas.
- Identificar si el grupo etario, sexo y presencia de garrapatas son factores de riesgo en el aumento de la prevalencia de piroplasmosis equina.

### **1.4. Metas**

- El presente trabajo tiene como meta recabar información sobre la prevalencia de piroplasmosis equina en el municipio de San Borja, y proporcionar estos datos a los propietarios y responsables en la

Gobernación para facilitar la toma de decisiones sobre el control de vectores y otros factores de riesgo.

- Aportar a la realización de talleres de concientización sobre los factores de riesgo encontrados y acciones de prevención además de la obligatoriedad de reportar esta enfermedad a nivel internacional.
- Proponer la elaboración de una base de datos y/o un mapa de zonas de riesgo para el mejor control de esta enfermedad a través del SENASAG.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Escala zoológica del caballo

Como indicó Bohórquez, (1946), el caballo pertenece al Phylum: Vertebrados, Rama: Mamíferos; clase: Ungulados o solípedos; orden: Perisodáctilos; Suborden: Hippoide, el cual a la vez tiene una sola familia: Equidae, dentro de la cual se pueden distinguir tres subfamilias: “Hyracoterinos, Paleoterinos, Equinos, las cuales marcan las etapas principales y sucesivas de la evolución” (R aillet); un solo género: *Equus*, que a la vez encierra siete especies: asno, Hemíono, Hemipo, Cuaga, Onagro, Zebra y Caballo; de estas especies, es de interés para el estudio, el “*equus caballus*”.

### 2.2. Llegada del caballo a América

2.3. Según registros se tiene que en 1493, en uno de los viajes de Cristóbal Colón, llegaron los primeros caballos junto con otros animales como perros, gallina y cerdos. No se tienen registros exactos, pero todos los documentos coinciden en que los caballos jugaron un papel muy importante en la colonización **(Vielman, 2021)**.

### 2.4. Manejo del caballo

#### Alimentación

Los caballos pasan la mayor parte del día comiendo, ya que tiene un estomago pequeño y carece de vesícula biliar, estos animales utilizan los labios para llevar el pasto a la boca, por lo que no son buenos descopando pastos largos (Uribe Trujillo, 2008)

Cuando están en crianza extensiva, tienen una dieta basada predominantemente en fibras, ya sea hierba y heno, pero también debe proveérseles contenido de energía, proteínas y minerales, incluyendo los oligoelementos (obtenidos a partir de granos, timothy o festuca y de algunos suplementos nutricionales que deben ser administrados bajo la supervisión de expertos en el área) (Guía Completa de Alimentos para Caballos: Nutrición y Cuidados, s.f.).

Si el caballo pasa entre tres y cuatro horas si ingerir alimentos está predispuesto a tener problemas de cólicos, úlceras y comportamientos de aerofagia o pica (comer piedras o arena) (Fiave, 2019)

Respecto al agua, dependerá de la humedad del alimento y temperatura del ambiente; lo usual es que vaya del 5 al 10% del peso corporal del animal pero puede aumentar en yeguas gestantes o caballos de carreras (Fiave, 2019).

**Tabla 1**

*Capacidad e ingestión del caballo*

<b>Estado fisiológico</b>	<b>kg MS/ 100 kg peso vivo</b>
<b>Potros 6 meses</b>	1,8-2,5
<b>Potros 12 meses</b>	2,0-3,0
<b>Yeguas gestación</b>	1,2-2,2
<b>Yeguas lactación</b>	1,8-3,0
<b>Caballos trabajo</b>	1,8-2,5

**Fuente:** (Acero Adámez, 2009) recuperado de [Microsoft Word - caballos.doc \(produccion-animal.com.ar\)](#).

### **Adiestramiento**

El adiestramiento se debe realizar en cuanto el animal nace, para que conforme vaya creciendo, éste se acostumbre al manejo y a los procesos de vacunación, desparasitación o cualquier manejo necesario. El animal deberá estar rodeado de su madre y otros potrillos para poder aprender de ellos la forma cómo alimentarse y defenderse de posibles depredadores, aspectos que permiten que el animal pueda crecer con mayor equilibrio emocional.

El adiestramiento se puede realizar sin montar, enseñando al animal como frenar, retroceder, esto para aprovechar el tiempo, ya que recién se puede montar a un caballo desde los 30 a 36 meses para dejar que los huesos se desarrollen como deben (Uribe Trujillo, 2008).

### **Herraje**

El herraje se debe realizar en caballos en los que el casco se desgasta más de lo que crece para poder tener un buen balance del casco y dar mayor tracción y pisada del animal; el cambio del herraje se deberá hacer cada seis u ocho semanas.

En el caso de no realizar el herraje, se deberá hacer la inspección de los cascos después de cada jornada para ver si existe desgaste o lesiones (Uribe Trujillo, 2008).

### **Alojamiento**

Los caballos deben contar con cobertizos lo suficientemente grandes para refugiar a todos los animales, deben poder cubrir de las inclemencias del tiempo (frio y calor). Si los animales están acostumbrados a la rusticidad del terreno, se debe proporcionar sombra mediante árboles o construcciones el terreno y contar con mallas o cercas para cuidar a los caballos de depredadores y para evitar que salgan de la propiedad (Acero Adámez, 2009).

### **Sanidad**

#### ***Vacunación***

##### **Obligatorias**

**Encefalomiелitis infecciosa equina:** potrillos dos dosis con intervalo de 30 días, revacunación anual

**Influenza equina:** a los tres meses y refuerzo al cuarto mes y revacunación anual

##### **Optativas**

**Tétanos:** a los dos, tres y seis meses con refuerzos anuales

**Adenitis equina:** dos vacunas anuales, se puede iniciar después del destete.

**Rinoneumonitis equina:** En yeguas preñadas en el quinto, séptimo y noveno mes de gestación en caso de potrillos dos dosis con intervalo de un mes y el refuerzo a los seis meses.

### **Desparasitación**

Lo ideal es desparasitar sólo cuando los animales lo necesitan con base en análisis coproparasitológicos, pero algunos veterinarios optan por realizar programas preventivos con desparasitaciones de dos a tres veces por año (ESCCAP, 2019).

## **2.5. Caballos cuarto de milla**

Los caballos de la raza cuarto de milla se caracterizan por su sorprendente masa muscular en especial en el tren posterior, de un tamaño relativamente bajo, un rasgo es que su centro de gravedad se encuentra mucho más adelante que de cualquiera otra raza, estas características son las que le favorecen para tener una gran velocidad.

Esta raza es muy fácil de entrenar, es obediente, por su conformación fuerte y elegancia, es el caballo más versátil del mundo (Criadores Argentinos de Caballos de Cuarto de Milla, 2004).

Las características fenotípicas de este caballo son muy variadas, ya que existen gran variedad de colores como ser: oscuro, lobuno, moro, rosillo, alazán, tordillo, gateado, etc.

Los colores de pelaje que no se aceptan son los albinos y los Apaloosa. El caballo cuarto de milla tiene una cabeza relativamente corta con frente amplia y el perfil recto, cuando el animal se encuentra en movimiento, los ollares amplios y hocico fino, con una quijada grande, las orejas cortas. El dorso es corto con el lomo fuerte y lleno, el costillar profundo y bien arqueado; respecto al tórax, tiene un gran perímetro que al interior del antebrazo tiene la forma de una V invertida bien definida con los músculos extensores bien desarrollados (Criadores Argentinos de Caballos de Cuarto de Milla, 2004).

## 2.6. Piroplasmosis Equina

La piroplasmosis equina, fiebre biliar equina o enfermedad de la tristeza, está distribuida en todo el mundo, especialmente en lugares como África y el Caribe, aunque también se encuentra en América Central y América del Sur (Animal and Plant Health Inspection Service, 2008)

En 1905 Koch postuló que la fiebre biliar de los caballos estaba causada por dos patógenos, ahora conocidos como *Babesia caballi* y *Theileria equi*. En el año 1910 Nuttall y Strickland aclararon las distinciones de la forma intraeritrocitaria de ambos microorganismos durante sus observaciones (Pino, 2017).

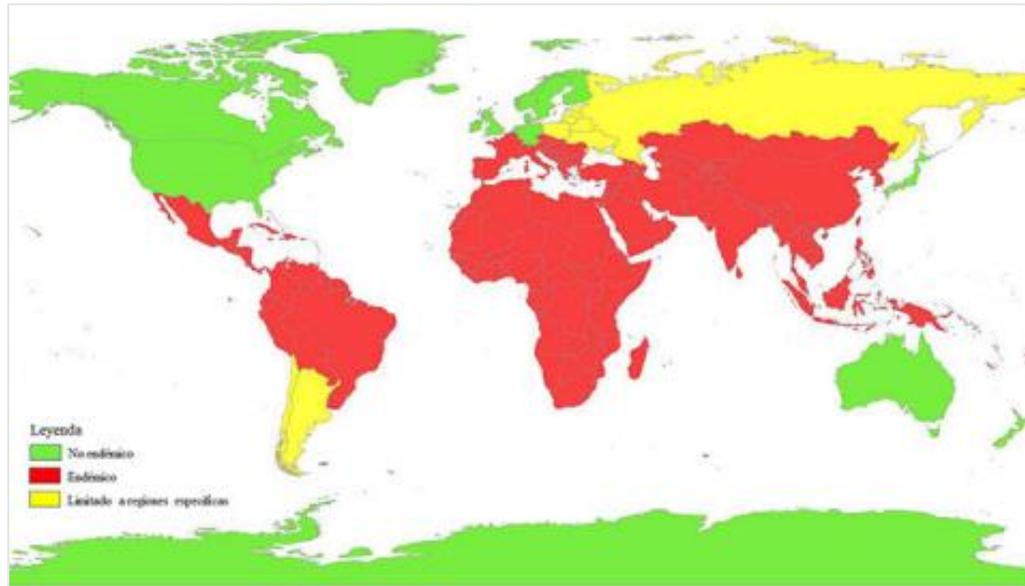
## 2.7. Distribución geográfica de piroplasmosis

Según Sánchez et al., (2020), el 90% de la población mundial equina vive en áreas endémicas, por lo que se reconoce una distribución global, pero particularmente en regiones con un clima tropical, subtropical y templado.

En todos los países de Latinoamérica, los trabajos realizados mostraron que los sujetos de estudio estaban infestados por garrapatas y presentaban seroprevalencia para *B. caballi* y *B. equi*. Asimismo, se debe mencionar que en zonas meridionales de Chile y Argentina no son consideradas endémicas (Friedhoff, 1996).

**Figura 1**

Distribución mundial de piroplasmosis equina



Piroplasmosis equina: Mapa de la distribución mundial de la piroplasmosis equina reportada hasta abril de 2020. Adaptado de CENSA, (Díaz-Sánchez, 2020) [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_issuetoc&pid=0253-570X20200001&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_issuetoc&pid=0253-570X20200001&lng=es&nrm=iso)

En informes publicados por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) citado por (Díaz, 2020), sobre la distribución geográfica de rebaños equinos infectados, se consideran como regiones endémicas de piroplasmosis equina Centro y Sur América, África, Asia, Oriente Medio y el Sur de Europa.

## 2.8. Agente etiológico

Los protozoos *Babesia caballii* o *Theileria equi* (anteriormente *Babesia equi*), son los agentes patógenos que producen la piroplasmosis equina. Los dos organismos pertenecen al filo *Apicomplexa* y la orden *Piroplasmida* y pueden infectar a un animal en el mismo tiempo. En raras ocasiones, se han informado casos en caballos por otros protozoos

relacionados, como *Babesia bovis* (el organismo que causa babesiosis bovina) (Instituto for International Cooperation Animal Biologics, 2008).

Hay una diferencia entre la infestación de estos dos protozoos. *B. Caballi* invade los eritrocitos (glóbulos rojos) mientras que la *T. Equi* parasita primero los linfocitos (glóbulos blancos) y posteriormente los eritrocitos (Wise et al., 2013).

Generalmente la parasitemia es intensa. Pueden estar afectados hasta el 80% de los eritrocitos. El largo de los parásitos por lo general es menor que el radio del eritrocito. Se los comprueba mediante microscopio óptico con aumento 40 o 100x y la coloración se debe realizar con Giemsa (Ribotta, 2003).

Las diferencias entre Babesia y Theileria basadas en el ciclo biológico (presencia de una fase pre-eritrocitaria en *T. equi*), los vectores que las transmiten y la modalidad (transestadial y transovárica o solo transestadial), pero también se ve una diferencia morfológica y sensibilidad a los tratamientos hicieron que en 1998 Mehlhorn y Schein reclasificaran a *B. equi* en *T. equi* (Pino et al., 2017).

### **2.8.1. Babesia caballii**

*Babesia caballii* tiene un largo de hasta 6 micrómetros, por lo tanto, es mayor que el radio de los eritrocitos. Una parasitemia de 4-5% de los eritrocitos puede ser considerada intensa Ribotta, (2003). *Babesia caballii*, se desarrolla en células intestinales, en ovarios y en glándulas salivales de larvas, ninfas y garrapatas adultas. Existe transmisión ovárica; es decir, transmite los parásitos a su descendencia y convierte la garrapata en uno de los principales reservorios (Smith, 1978).

### **2.8.2. Theileria equi**

*Theileria equi* alcanza un tamaño de 2 a 3 micrómetros. El organismo es redondo, ovoide o forma de una pera. Por eritrocito se suele encontrar una sola babesia. Otras veces

se encuentran cuatro de estos organismos formando la figura de una cruz de malta (Díaz, 2020)

## 2.9. Taxonomía de *B. caballi* y *T. equi*

De acuerdo a Lizcano el 2012 la taxonomía *B. caballi* y *T. equi* es la siguiente:

**Phylum:** *Apicomplexa*

**Orden:** *Piroplasmida*

**Clase:** *Sporozoea*

**Familia:** *Babesiidae*

**Género:** *Babesia*

**Especies:** *Babesia bigémina*

*B. bovis*

*B. caballi*

*B. equi*

*B. canis*

*B. gibsoni*

**Familia:** *Theileriidae*

**Género:** *Theileria*

*Thrileria parva*

*Thrileria annulata*

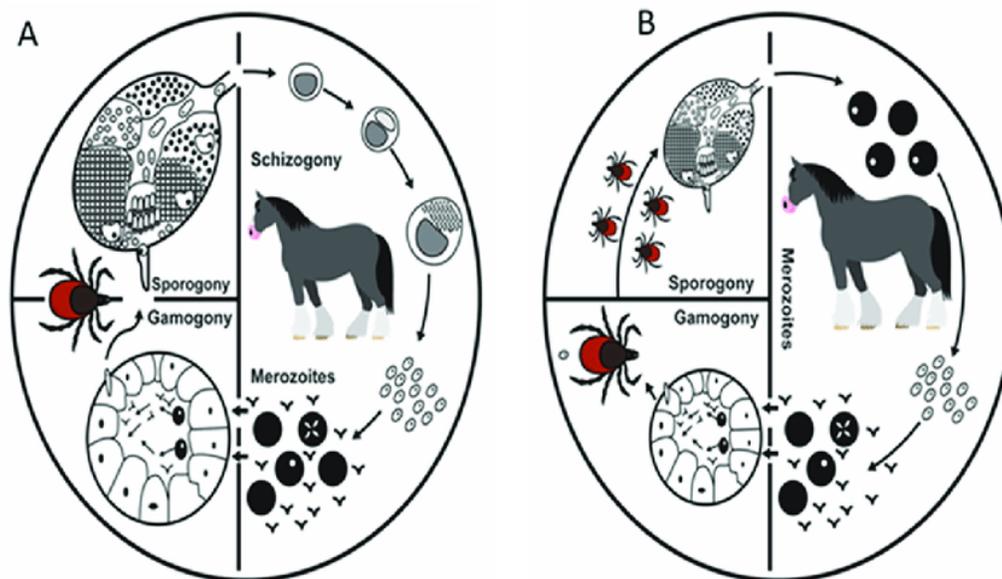
## 2.10. Ciclo biológico

Cuando una garrapata infectada se alimenta del caballo sano, le inoculan esporozoítos; los esporozoítos de *B. caballi* invaden los eritrocitos y se transforman en trofozoítos que crecen dividiéndose cada uno en dos merozoítos de forma oval o piriforme, que son capaces de infectar otros glóbulos rojos repitiéndose el proceso de división (Cruz, Visavet, 2017)

En el caso de *T. equi*, los esporozoítos inoculados invaden los linfocitos y estas formas intraleucocitarias se desarrollan formando esquizontes, éstos liberarán merozoítos que invaden los eritrocitos transformándose en trofozoítos que crecen y se dividen en merozoítos infectantes con forma de pera que se disponen en tétradas (cruz de Malta) en el glóbulo rojo. (Díaz, 2020)

### Figura 2

Ciclo biológico de *T. equi* (A) y *B. caballi* (B)



Nota. Adaptado de International Journal of Environmental Research and Public Health (Onyiche, T. E., 2019).

### **2.11. Patogenia**

En ambos casos, se produce la ruptura de los eritrocitos en el momento de la reproducción de éstos. Esta fragmentación de los glóbulos rojos provoca anemia, por tanto, falta de oxígeno en los tejidos y un aumento de los niveles de hemoglobina en el torrente sanguíneo y presencia de esta en la orina. Provoca aumento de bilirrubina, ictericia (color amarillo de las mucosas) y fiebre. También hace que aumente la permeabilidad vascular, con la consecuente salida de líquidos desde el torrente sanguíneo a los tejidos y la aparición de edemas (Cruz, 2017).

### **2.12. Transmisión**

Estos parásitos son transmitidos por garrapatas del género Dermacentor, Hyalomma y Rhipicephalus, las cuales se infectan al ingerir estos protozoos que se encuentran en la sangre de los équidos infectados. Después de la recuperación, los caballos pueden convertirse en portadores de estos parásitos por mucho tiempo y actuar como fuentes de infección para las garrapatas, que a su vez parasitarán a otros caballos. Las garrapatas, son uno de los vectores más dañinos para los animales domésticos y silvestres ya que transmiten varias enfermedades.

Principalmente en el caso de T. equi, puede producirse la transmisión transplacentaria de estos parásitos, naciendo potros débiles que presentan anemia e ictericia graves y mueren a las pocas horas del nacimiento o convertirse en potros portadores sanos (Cruz, 2017).

### **2.13. Vectores biológicos**

Existen 2 grupos en los que se dividen las garrapatas, garrapatas duras y garrapatas blandas, las duras (Ixodidae), y blandas (Argasidae). Las garrapatas duras son las que están cubiertas por quitinosa, la cual las protege y ayuda a que tengan mayor resistencia a condiciones adversas y periodos de inanición, también cabe destacar que no tienen depredadores naturales (Navarrete, 2010).

León et al., (2021) describió que entre el grupo de Ixodidae, están incluidos los géneros *Amblyomma*, *Aponomma*, *Boophilus*, *Dermacentor*, *Haemaphysalis*, *Hyalomma*, *Ixodes*, *Margaropus*, *Rhipicephalus*, *Rhipicentorspp*; en el segundo grupo, que son las Argasidae, están *Argas*, *Otobius*, *Ornithodoros*.

Según APHIS, (2008); otras vías de transmisión son los trasplantes con agujas o, en algunos casos, se dan por una infección intrauterina.

En zonas endémicas, las yeguas pasan anticuerpos en el calostro que puede permanecer hasta 6 meses y luego ir cambiando gradualmente por una inmunidad activa por la continua presencia del parásito. Por lo tanto, los potros nacidos en áreas endémicas, suelen presentar infecciones subclínicas.

### **2.14. Signos clínicos y síntomas**

Según *California Department of Food & Agriculture. (FDA, 2018)*, los signos clínicos de la enfermedad aparecen de 5 a 28 días, los cuales incluyen fiebre, anemia, coloración amarillenta de las membranas mucosas (ictericia), orina oscura o teñida de rojo, colapso y muerte en casos graves.

Esta enfermedad se puede presentar en diferentes formas clínicas que son; hiperaguda, aguda, subaguda y crónica, siendo la más peligrosa la primera, en la que los

caballos aparecen moribundos o muertos pese a no presentar sintomatología previa (Pino et al., 2017).

Entre los principales síntomas que se manifiestan en la forma aguda, se presenta fiebre por encima de los 40°C, anorexia, depresión, ictericia, hemoglobinemia, hemoglobinuria, mucosas pálidas y con hemorragias petequiales, taquicardia, taquipnea, depresión. Adicionalmente, puede haber sudor, cólico, lagrimeo, incoordinación, murmullos cardíacos, edema subcutáneo alrededor de los párpados, agrandamiento de los nódulos linfáticos submandibulares, hemorragias, un abdomen inflamado y debilidad o balanceo en la parte posterior (Peña, 2009).

La subaguda, tiene mucha similitud con la aguda, va acompañada de pérdida de peso y fiebre intermitente, se puede observar cambio de color en las mucosas de rosa pálido al rosa o del amarillo claro al amarillo brillante, se pueden presentar también petequias y equimosis, así como edemas en las partes distales de las extremidades. La motilidad intestinal suele verse afectada (Pino, 2017).

En el caso de la forma crónica que se debe a la baja carga parasitaria, los signos pueden ser depresión, fiebre intermitente, anorexia, rinorrea, sialorrea, cojeras y encefalitis (sobre todo en infecciones causadas por Babesia), bronconeumónicos y conjuntivitis.

La tasa de mortalidad de T. equi son más elevadas que la de B. caballi, además puede causar abortos o potros con piroplasmosis neonatal. (Pino, 2017).

## **2.15. Lesiones Post Mortem**

Las lesiones observadas en una necropsia generalmente son la sangre diluida, como se mencionó las mucosas tienen coloración pálida o ictericia, con menos frecuencia se observa sangre con coloración oscura en la vejiga. Puede presentarse una ligera hepatomegalia o incluso una necrosis coagulativa. La esplenomegalia acompañada con

coloración muy oscura y friable. Los riñones son afectados, presentando coloraciones oscuras o pálidas con una congestión severa en la zona medular en la que se pueden observar petequias. El corazón tiene hemorragias en el epicardio, miocardio y endocardio y degeneración vacuolar. Los pulmones pueden presentar congestión aguda, edema y trombosis de los vasos pulmonares; gracias a la inmunosupresión hay presencia de infecciones secundarias que pueden provocar enfisema o neumonía. Otras lesiones descritas son: edema subcutáneo, congestión visceral y presencia de líquido en pleura pericardio y peritoneo (Velasco, 2019) y (Wise et al., 2013).

### **2.16. Diagnóstico**

Con el paso de los años, se van implementando distintos tipos de diagnóstico, como menciona Camino, (2017) Existen pruebas serológicas como Inmunifluorescencia Indirecta (IFAT), Fijación de complemento (FC) Y enzimoimmunoensayo de competición (c-ELISA).

Con la FC se puede detectar seroconversión en los 8 a 11 días postinfección. Al igual que el método de frotis este es efectivo en casos agudos de la enfermedad por su baja sensibilidad, además puede presentarse reacciones cruzadas entre los anticuerpos contra *T. equi* y *B. caballi*.

La IFAT es una prueba de mayor sensibilidad que las dos anteriores, pero se sigue recomendando en fases agudas, tiene seroconversión en los 3 a 20 días después de la infección, este método se utiliza como apoyo de los análisis FC y a c-ELISA.

c-ELISA es el método sensible, que permite diagnosticar a animales en fase crónica, detectando seroconversión 21 días después de la infección. Por esta razón es el método utilizado para poder detectar a animales portadores incluso si no tienen presencia de signos clínicos.

Por último, la prueba PCR, es la más sensible y utilizada para el diagnóstico, pero en estudios se observó que después de administrar tratamientos, los animales pueden salir negativos a PCR pero positivos a c-ELISA hasta 24 meses después de la eliminación del parásito.

También podemos encontrar la prueba CFT (ensayo de inmunofluorescencia indirecta). Esta prueba se basa en la activación del complemento tras la interacción específica entre el antígeno y el anticuerpo, se debe recalcar que esta prueba carece de sensibilidad en infecciones crónicas, pero es una de las pruebas requeridas (Wise et al., 2013).

Los caballos infectados pueden identificarse observando los parásitos en frotis teñidos de sangre o de órganos, obteniéndose la primera preferiblemente de capilares cutáneos durante la fase aguda de la enfermedad (California department of Food & Agriculture, 2008).

Se extrae la muestra de los capilares superficiales (ollares u orejas) en la fase aguda de la enfermedad (pico febril). La observación directa de piroplasmas Giemsa o Diff-Quick y se observan con el microscopio óptico a inmersión. Las limitantes de esta técnica son la dificultad para identificar los piroplasmas según géneros, la identificación en animales portadores o en casos de baja parasitemia.

Durante la infección clínica de *B. caballi*, el porcentaje de eritrocitos infectados suele ser del 1% y llegar hasta un 0,1%, a diferencia del porcentaje de eritrocitos infectados por los merozoitos de *T. equi* que puede estar en el rango de 1% a 5%, llegando en los casos de enfermedad grave a 20% (Wise et al. 2013).

## **2.17. Tipos de tinciones**

Los métodos de tinción de tipo Romanovsky, como el de Giemsa, normalmente proporcionar los mejores resultados. Sin embargo, incluso en los casos clínicos agudos de infección por *B. caballi*, la parasitemia es muy baja y difícil de detectar (Asamblea Mundial de Delegados de la OIE, 2014).

Con las tinciones de tipo Romanovsky se pueden observar determinados cambios morfológicos o identificación de ciertos parásitos o componentes celulares; en el caso de la tinción de Giemsa, se puede valorar la morfología celular, por lo tanto, con ésta se pueden apreciar ciertos hemoparásitos como el de piroplasmosis (Pérez, 2011).

El método de panóptico rápido es una modificación del método Romanowsky; esta se modificó para que las tinciones se realicen más rápido. La diferencia con los métodos más clásicos como el Giemsa y Wright, radica en que en estas dos, se tenía que extender el colorante sobre los frotis al contrario del panóptico que es por inmersión, es decir, se deben sumergir las extensiones en distintos colorantes con tiempos determinados. En la tinción Panóptico se usan muestras de sangre o médula ósea, preparadas en frotis o extendido en portaobjetos (Pan Reac Appli Chem, 2020).

### **2.17.1. Procedimiento de la tinción panóptico rápido**

Los pasos a seguir son: fijar las muestras con metanol por 5 segundos, introducir el frotis repetidas veces durante este tiempo, esto para lograr mantener las estructuras intactas de los diferentes componentes celulares.

Como segundo paso, se debe sumergir la muestra en un segundo recipiente que contiene eosina; se debe introducir 5 veces durante 5 segundos para terminar con las tinciones. Se realiza el mismo procedimiento con el colorante de azul de metileno.

Para concluir, se debe lavar los frotis con solución con un ph 7.2., se debe sujetar el frotis por un extremo y dejar caer la solución por el frotis con suavidad y dejar secar.

Para ser más precisos, con el diagnóstico, se pueden realizar pruebas serológicas como ser el caso de ELISA, debiendo tomar en cuenta que los costos son elevados por cada muestra.

### **2.18. Diagnóstico diferencial**

El diagnóstico diferencial contempla diferentes enfermedades que cursan con una anemia y/o ictericia de origen hemolítico como son

- Ehrlichiosis
- Anemia infecciosa equina
- Peste equina
- Tripanosomiasis
- Leptospirosis
- Intoxicaciones
- Arteritis
- Intoxicaciones
- Insuficiencia hepática

### **2.19. Tratamiento**

Los tratamientos más conocidos son los que se realizan con diaceturato de diminazene, dipropionato de iminocab y oxitetraciclina.

Según Botana (2002), lo que se conoce de la oxitetarclina es que inhibe la síntesis de proteínas de bacterias al ligarse con el ribosoma bacteriano 30S y así puede evitar la llegada de ARNt amino cíclico receptor en el complejo ARNm ribosomal. En el caso del

dipropionato, tiene su efecto sobre las membranas citoplasmática y nucleares de los holoparásitos; por último se conoce que el diminaceno actúa sobre la forma y tamaño del citoplasma (Morales et al., 2012).

En un estudio realizado por Morales et al., (2012) se trató a caballos con dosis únicas vía intramuscular de la siguiente manera Diminaceno 28 (3,5 mg/kg) Oxitetraciclina 46 (10 mg/kg) e Imidocarb 30 (2,4 mg/kg) donde se obtuvieron buenos resultados. La dificultad fue con los efectos secundarios con Imidocarb, los mismos presentaron gastrotoxicidad, dolor abdominal y taquicardia, taquipnea y Evidenció miositis cervical. El diminaceno no mostró sintomatología clínica secundaria.

Ali et al., (1996), citado por (Trujillo, 2015) afirma que en regiones tropicales y subtropicales donde la piroplasmosis es endémica, es recomendable que exista la persistencia de la enfermedad en forma subclínica ya que permite una estabilidad enzootica entre la enfermedad del hospedador y el agente causal.

El tratamiento con oxitetraciclina por vía intravenosa es utilizado en bovinos con piroplasmosis aguda. Se utiliza este fármaco con una concentración de 100mg/ml durante 3 días una dosis de 10ml/100kg (SENASAG, 2018).

Zobba citado por Wise, (2013) indicó que el tratamiento de oxitetraciclina vía intravenosa durante siete días, con una dosis de cinco a seis miligramos por kilogramo es eficaz contra *T. equi* pero no contra *B. caballi*.

El médico veterinario R. Aliaga, (2018), experto en el tema consultado, menciona que no se tienen registros de la administración de diminazeno diacetato en sinergismo con oxitetraciclina por vía intravenosa en caballos pero que en granjas de San Borja se utilizó esta vía de administración.

## **2.20. Prevención**

Según Agrocalidad, (2016) para poder prevenir esta enfermedad se debería hacer un diagnóstico anual. Realizar periodos de cuarentena en los corrales donde hay mucho movimiento de animales como donde entran caballos nuevos.

También se deberá utilizar jeringas, guantes desechables de uso individual sin olvidar del equipo quirúrgico que deberá ser debidamente esterilizado. Mantener los corrales limpios y desinfectados. Por último, se deberá hacer un calendario de control de garrapatas en los predios donde se encuentran los animales.

## **2.21. Control**

No existen vacunas disponibles para ninguno de estos parásitos. La evaluación (revisión y cepillado) frecuente del animal, la eliminación de cualquier garrapata y el uso de acaricidas pueden ayudar a prevenir la infección (Lopez, 2023).

## **2.22. Contexto Normativo**

En las normas nacionales, relacionadas con el tema se identifica la siguiente:

- Reglamento General de Sanidad Animal (REGENSA) R.A. 164/2018, Capítulo cinco en su Artículo 5.1.5. Enfermedades de notificación obligatoria. Señala que todas las enfermedades inscritas por Autoridades Competentes y señaladas en el manual SINAVE, se deben notificar de inmediato a un médico veterinario. Las enfermedades de notificación obligatoria (Reporte inmediato). “Son todas aquellas enfermedades (Endémicas, Zoonóticas, Emergentes, Exótica o Transfronterizas) que, por su carácter de rápida difusión, propagación internacional son un riesgo para la Salud pública” (SENASAG, 2018, p 365).

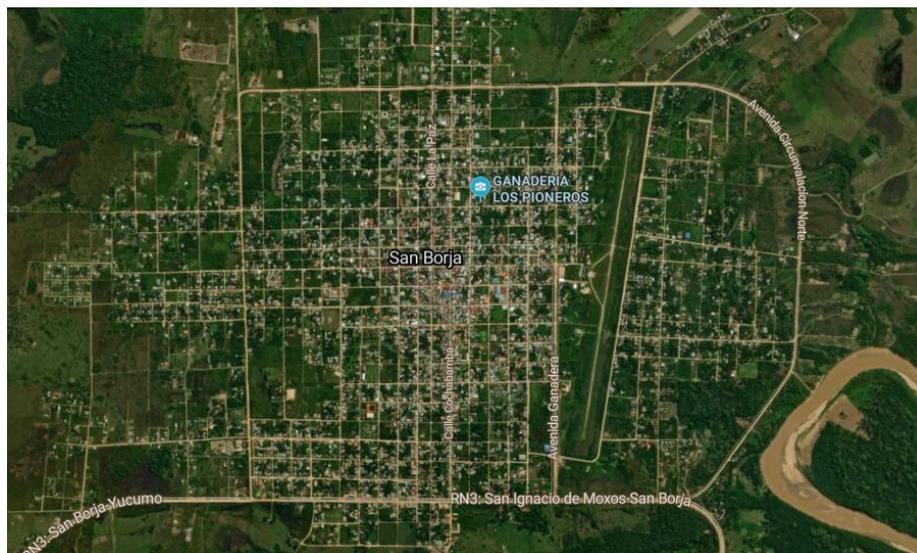
### III. SECCIÓN DIAGNÓSTICA

#### 3.1. Localización y Ubicación

Geográficamente las seis estancias se encuentran en el municipio de San Borja, provincia José Ballivián, en el Departamento del Beni, Bolivia. Está ubicada a 235,1 km hacia el oeste de Trinidad (Capital) también se encuentra a 370 km de la ciudad de La Paz. Está a una latitud de 14°49'0" S y una longitud 66°55' 60" O.

#### Figura 3

*Ubicación geográfica del municipio de San Borja, Beni*



Fuente: (Google, 2024)

##### 3.1.1. Extensión y límites territoriales

Según el (INE 2013) la extensión territorial del municipio de San Borja es de 10.254 metros cuadrados y limita con Santa Rosa del Yacuma al Norte, por el Sur con el departamento de La Paz y la provincia de Moxos que pertenece al departamento del Beni.

Al Oeste con los municipios de Reyes, Rurrenabaque y el departamento de La Paz. Finalmente, limita con Santa Ana de Yacuma por el Este.

### **3.1.2. Clima**

Según los datos que proporciona el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), se tiene que tanto San Borja como Rurrenabaque pertenecen al Monzónico tropical húmedo con épocas cortas de sequía y al Tropical de sabana con invierno seco, con las épocas de lluvia y sequía bien marcados (SENAMHI, 2019).

### **3.1.3. Temperatura y humedad**

Esta región tiene una temperatura promedio de 26.4°C con una precipitación pluvial media de 273.7 mm, con humedad relativa de 76.3% (SENAMHI, 2019).

## **3.2. Materiales y Métodos**

### **3.2.1. Materiales**

#### **Semovientes**

- 84 caballos mestizos cuarto de milla

#### **Materiales de escritorio**

- Libreta.
- Bolígrafos
- Folders.
- Hojas bond

#### **Material de laboratorio**

- Jeringas de 1 ml
- Portaobjetos
- Tinción panóptico rápido
- Microscopio.

#### **Materiales de campo**

- Termómetro.

- Estetoscopio.
- Jeringas de 1ml

### 3.2.2. Metodología

El presente trabajo es una investigación cuantitativa de tipo descriptivo – correlacional que es un método de estudio no experimental que busca, básicamente, determinar cuál es la relación que existe entre dos variables. Aquí, el investigador sólo se limita a observar y no interviene en la manipulación de las variables. De esta manera, se pretende obtener datos estadísticos que permitan evidenciar la forma en que dos variables interactúan entre sí y se afectan, si es que esto realmente ocurre (Tesis y Masters, 2023).

#### 3.2.2.1. Procedimiento del Trabajo

#### Figura 4

*Flujo grama de métodos*



Fuente: Elaboración propia

### **Fase 1 Elección del tema de investigación**

Se eligió el tema y se recabó la información necesaria para poder entrar a campo con el material y técnicas adecuadas para la recolección de muestras y se pueda realizar la correcta conservación de muestras.

### **Fase 2 Planificación y coordinación con las estancias**

Para esta fase, se realizó la planificación y coordinación con los dueños de las estancias, para obtener la autorización correspondiente, así como la ayuda para la separación y manejo de los animales en el momento de toma de muestras.

Durante esta etapa, se obtuvo la respuesta favorable de seis dueños de estancias, las que se encontraban alrededor de una hora del pueblo de San Borja, donde se procesaron las muestras para poder movilizarse con mayor facilidad, mientras que tres estancias se encontraban al Este del pueblo y dos al Suroeste.

### **Fase 3 Recolección de muestras**

La recolección de muestras se inició en las estancias que se encontraban al Este del pueblo de San Borja a una hora y 11 minutos, cerca al pueblo de Chevejecure, iniciando el 20 de Enero del 2020 en la estancia "El Chaparral" el cual contaba con 15 caballos, 6 hembras y 9 machos, todos mestizos de cuarto de milla, que eran utilizados para trabajo con ganado bovino, el manejo que tenían era extensivo ya que se separaba a los animales con los que trabajarían por una semana y se soltaba al resto en corrales donde descansaban y se alimentaban de pastizal del área.

Los caballos también estaban separados por sexo, las hembras y crías se encontraban en un corral y los machos en otro, para evitar peleas y montas sin el control respectivo. Se conversó con los trabajadores del lugar y mencionaron que ellos no tenían

ningún calendario de desparasitación de los caballos y como los corrales son extensos no podían hacer un control de los vectores (garrapatas) que en el momento que ellos cambiaban de animales para el trabajo y se percataban de que los caballos tenían garrapatas usaban aceite requemado para que las mismas fueran desprendidas.

Al terminar con la entrevista, a los trabajadores se inició con el trabajo de campo pasando a las hembras a corrales más pequeños donde contaban con bretes para el mejor manejo de los animales antes de que ingresen al brete se tomó la temperatura (anexo 2) y se observaron las mucosas (boca), y presencia de garrapatas. Para evitar que los animales se lastimen las yeguas y crías entraban uno por uno al brete, como se muestra en el Anexo 3.

Ese mismo, ya en la segunda Estancia, que se encontraba en la misma región, se evidenció que ésta pertenecía al mismo dueño del “Chaparral” y se llamaba “Buena Vista” que contaba con caballos mestizos, 11 animales 4 machos y 7 hembras. El lugar se encontraba en un área menos cuidada y con menos infraestructura que la primera Estancia, por lo cual se reunió a los animales en un corral siguiendo el mismo protocolo de tomar frecuencias primero a hembras y crías; asimismo, se pudo observar que la mayoría de estos animales estaban con las orejas infestadas de garrapatas como se muestra en los anexos correspondientes, lo que dificultó en cierta medida la toma de muestra ya que los animales se mostraban más irritables al momento de tocarles las orejas; con la ayuda de los trabajadores que realizaron la sujeción de los animales con cuerdas se pudo obtener las muestras de sangre y realizar los tres frotis correspondientes.

El día 23 de enero se programó la visita de las estancias “Milán” y “Esperanza” que se encontraban al Suroeste del pueblo camino a Yucumo. Primero se ingresó a “Esperanza”, estancia que tenía un total de 15 animales: 6 machos y 9 hembras. Se procedió a la extracción de las muestras con el mismo sistema aplicado en Chaparral,

teniendo el cuidado correspondiente ya que había varios potrillos y potrancas que podían salir lastimados si se estresaba en el brete a las hembras.

Se observó que los animales no tenían garrapatas en las orejas, los trabajadores indicaron que, pese a que no realizan fumigación ni administración de imidocarb de manera preventiva, pero sí revisan a los animales periódicamente para retirar las garrapatas.

Finalmente, se concluyó con la estancia “Milán” que se encontraba en un área donde el terreno era más rocoso y con muchos desniveles, si bien contaban con brete, los animales se veían nerviosos, en este sentido, la explicación es que los animales están libres en el terreno y sólo los agarraban por una semana para realizar los trabajos de arrear ganado, rotando así a los caballos. Contaban con 19 animales, de los cuales 6 eran hembras y 13 machos. El poco manejo de los animales, complicó un poco más la toma las muestras, por ello, aparte de brete, se utilizaron cuerdas para evitar que traten de saltar el brete, en el caso de los machos no se pudo meter al corral que dirige al brete, por lo tanto, los trabajadores hicieron sujeción de las patas posteriores y la cabeza ayudándose con un árbol como palanca (anexos 5).

El día 27 de enero, de acuerdo a lo planificado, el trabajo se desarrolló en las dos últimas estancias. La primera fue Villa del Mar que contaba con un total de 14 caballos: 7 machos y 7 hembras; cabe resaltar que 5 animales eran utilizados para carreras, por tanto, éstos se encontraban en condiciones muy diferentes a la de los demás animales, contaban con box de madera y ventiladores eléctricos, eran cepillados a diario, por lo tanto, el control de garrapatas era bastante eficiente.

Los 9 caballos restantes dormían en corrales y estaban destinados al trabajo; los trabajadores comentaron que para evitar infestaciones de garrapatas a los caballos de carreras igual se realizaban controles a los animales trabajo.

Ya que todos estos animales estaban en constante control por sus cuidadores eran bastante dóciles, por lo cual no necesitaron de sujeciones adicionales, sólo de un cuidador agarrando las riendas o bien mediante su amarre a los corrales.

Para concluir con las visitas el día 30 de enero, el trabajo se realizó en la estancia "F.A." que contaba con 10 caballos de trabajo, todos machos. Se tomaron las muestras de los animales mediante el amarre a árboles, por la distancia a la que se encontraba los bretes y que estos animales estaban siendo utilizados para arrear al ganado por lo cual no disponía de mucho tiempo para la toma de muestras.

Lo que se pudo observar es que, si bien no tenían garrapatas, los animales sí se encontraban delgados. Al recabar información de los trabajadores, éstos mencionaron que esta situación se debía a que estaban en época de traslados de ganado por lo cual los caballos están en constante movimiento, y que trabajarían toda la semana y después descansarían dos semanas para que los caballos recuperen su condición corporal. La Tabla 2 que se presenta a continuación, muestra la distribución global de caballos utilizados para la muestra, discriminados por sexo y edad:

**Tabla 2**

*Distribución de los animales evaluados para detección de piroplasmosis equina*

	Sexo		Joven	Edad		
	Macho	Hembra		Adulto	Viejo	
<b>Chaparral</b>	9	6	12	2		1
<b>Buena Vista</b>	4	7	5	6		0
<b>Esperanza</b>	6	9	9	2		4
<b>Milán</b>	13	6	7	9		3

<b>F.A.</b>	10	0	1	9	0
<b>Villa del mar</b>	7	30	8	6.	0
<b>Total</b>	49	35	42	34	8

Para poder realizar los frotis inmediatamente después de tomar la muestra, se instaló una mesa que contaba con una pared de cartón para evitar que la tierra contaminar los frotis, al terminar de secar se guardaban en una caja de madera debidamente identificados.

Para cada toma de muestra, se limpiaba la oreja elegida con un algodón humedecido con alcohol y con una jeringa de tuberculina se tomó la muestra de la vena auricular (Anexo 6), se tomaba un porta objetos y con la ayuda de la jeringa se colocaba una gota de sangre en el extremo más alto del porta objetos y con ayuda de otro portaobjetos con el borde más corto y una inclinación de 45°, se hacía el extendido que debía ser delgado y sin cortes, como indica la literatura, debe contener un cuerpo y cola, este paso se repetía tres veces por muestra. Según (Velasco, (Pazmiño, 2023))

#### **Fase 4 Análisis en laboratorio**

En el laboratorio de la “Asociación de Ganaderos de San Borja” en fechas 21, 22, 24,25 y 28 de Enero, se realizó la tinción de los frotis con el método panóptico rápido, se procesaron un total de 86 muestras siguiendo los pasos de la tinción de panóptico rápido.

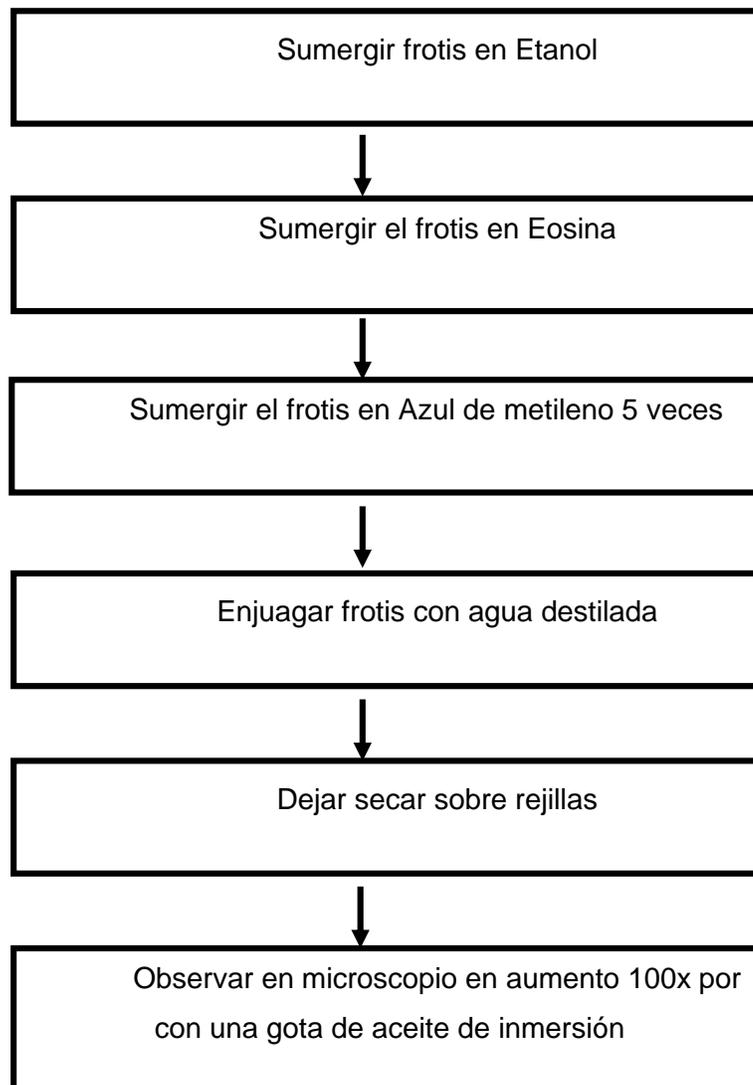
Se tomó los frotis por los bordes y se sumergió en el fijador para tinción rápida (etanol) cinco veces con duración de un segundo cada inmersión, se escurrió los excedentes del fijador. Posteriormente se sumergió la muestra de frotis sanguíneo en Eosina siete veces y se dejó escurrir, para concluir con las tinciones con azul de metileno para sumergirlos cinco veces en cinco segundos.

Por último, se enjuagaron los frotis con agua destilada y se dejó secar los frotis sobre rejillas para luego llevar al microscopio colocando una gota de aceite de inmersión en la cola de la extensión que es donde se pueden apreciar mejor las células ya que están separadas.

A continuación, en la Figura 8, se describe el flujo grama para procesamiento de muestras con tinción de Panóptico rápido.

### Figura 5

Flujo grama de tinción con método Panóptico Rápido.



Fuente: Elaboración propia

## Fase 5 Análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron recogidos y transferidos a Microsoft Office Excel para su posterior análisis estadístico. Para obtener datos de prevalencia se utilizó el programa estadístico IBM SPSS 26.0. El análisis descriptivo de los datos se desarrolló mediante el cálculo de frecuencias. Para el análisis estadístico de las dos variables categóricas, se aplicó la prueba no paramétrica de chi-cuadrado de Pearson donde se buscó identificar si existía una relación entre la prevalencia de piroplasmosis y las variables (sexo, edad y temperatura) y una diferencia estadísticamente significativa entre la frecuencia y prevalencia esperada y los datos relevados.

### 3.3. Variables de Respuesta

**Tabla 3**

*Factores y variables de respuesta*

<b>Variables</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Animales enfermos</b>	Animales positivos a piroplasmosis	Positivo	Presencia del hemoparásito en frotis sanguíneo.
<b>Efecto de la edad como factor riesgo</b>	Identificar si la edad tiene algún efecto sobre la prevalencia.	0 a 5 años 6 a 10 años 10 años para adelante	Presencia de más casos en distintos rangos de edad de los caballos
<b>Efectos del sexo como factor riesgo</b>	Determinar la relación de la prevalencia de piroplasmosis y el sexo del animal	Hembra Macho	Mayor presencia de casos de piroplasmosis en hembras o en machos
<b>Vectores (garrapatas)</b>	Establecer la relación entre la presencia de	Presencia Ausencia	Mayor prevalencia de piroplasmosis en

---

vectores y la  
piroplasmosis

---

animales infestados  
con garrapatas

---

#### IV. SECCIÓN PROPOSITIVA

### 3. Análisis de resultados

#### 4.1.1. Prevalencia de piroplasmosis

La tabla 4 se puede observar que 21 son los casos positivos de animales con piroplasmosis siendo 25% de caballos afectados, un 75% de casos negativos (63 caballos). La suma de estos resultados da un total de 84 animales.

#### **Tabla 4**

*Prevalencia de piroplasmosis equina*

		Prevalencia	
		Frecuencia	Porcentaje %
<b>Piroplasmosis</b>	Negativo	63	75
	Positivo	21	25
Total		84	100

Según Zatarain F., (2020) cuyo trabajo se realizó en caballos de deporte y espectáculo en Culiacán (México) que de un total de 144 animales, 8 dieron positivo a piroplasmosis, generando un 5.55% de prevalencia de hemoparásitos, que resulta menor a la del presente trabajo, situación que se estima puede deberse a que los animales de la investigación son para labores en ganadería mientras que los del trabajo referenciado son de deporte y cuentan con mejor cuidados. Por su parte (González, 2020) realizó un trabajo

con 20 equinos en Colombia y obtuvo una prevalencia baja de 5% similar a los resultados obtenidos por Zatarain.

A su vez, (Zinora et al. 2007) realizaron un estudio sobre la seropositividad de *Babesia caballi* y *Theileria equi* en Pura Sangre de Trinidad, donde estudiaron a 93 caballos, buscaron anticuerpos séricos utilizando la prueba de anticuerpos inmunofluorescentes (IFAT) dando como resultado que 77 caballos (82.8%) fueron seropositivos a piroplasmosis. Ese resultado era esperado ya que Trinidad es considerada como zona endémica.

Por su parte Calderón et al., (2013) realizó un trabajo en Montería, capital del departamento de Córdoba, Argentina. En este trabajo se recolectaron 126 muestras y mediante tinción de Wright, encontraron que el 18.25% era la frecuencia de Babesiosis, dando un total de 23 animales.

Los datos reportados por Strauch et al., (2018) Realizado en el Valle de Aburrá y Rio negro, municipios de Antioquia (Colombia) en caballos, mulas y asnos, dando un total de 985 para el presente estudio, se tomaron en cuenta sólo los datos de caballos, dando como resultado 110 animales positivos, equivalente a un porcentaje de 11.9%, que coincide con el trabajo realizado por Moretti, (2009) que reportó una prevalencia de 12.5% por microscopia en el Norte de Italia, dando un total de 52 animales positivos de un total de 422 muestras procesadas. Este resultado es similar al que obtuvo Gonzales, (2023) realizado en las comunidades Pancorva, La Paz Centro en Nicaragua, donde reportó una prevalencia de 15.4%.

Asimismo, existe concordancia con los resultados obtenidos por Lapo, (2019) en su trabajo realizado en Cantomayo, con 62 equinos que dio como resultado una prevalencia de 12.9%. Por su parte Peña, (2009) obtuvo una prevalencia de 15% en su trabajo realizado en Guatemala con un total de 100 animales. Estos dos resultados coinciden con los

resultados obtenidos por Strauch, Moretti y Gonzales. Con resultados similares Cerón, (2017) obtuvo una prevalencia de 12% con un total de 151 animales. Continuando con valores similares de prevalencia, se tiene a (Gonzales, 2023) que realizó su trabajo en Nicaragua con 13 caballos y obtuvo una prevalencia de 15.4%.

Por su parte Velasco, (2019) en un trabajo realizado en Ecuador con 65 animales de Hipódromo obtuvo 0% de prevalencia. Esta prevalencia está en total desacuerdo con los resultados que obtuvo (Cortajarena, 2021) con un 100% de prevalencia en un estudio de 8 animales. Vega, (2018) obtuvo el mismo resultado de prevalencia de un total de 79 animales en Ecuador. En el país vecino de Argentina fue descrito un trabajo donde se reportó dos yeguas seropositivas dando un 100% de prevalencia al igual que los casos anteriores (Aguirre, 2004)

Vega B. C., (2012) Obtuvo prevalencias elevadas en caballos de cuadras y de mataderos 98 y 51 respectivamente donde observó 63.1% en caballos de cuadra y 96.1% en animales destinados a matadero. Por su parte Cantu, (2012) encontró 61.79% de prevalencia total y 27.49 para B. caballus y T. equus en de 45.2%. (RÜEGG, 2007). Obtuvo como resultado una prevalencia de 66.5% de un trabajo en Mongolia con 510 animales. Por último (C.M.S. Heuchert, 1999) obtuvo 67.1% de prevalencia realizó el estudio con 140 animales en Brasil.

En 2019, se realizó un estudio en Guatemala con 167 caballos y por tinción de Wright obtuvo 36.53% de prevalencia (Estrada, 2019). Un resultado parecido lo obtuvo Pazmiño, (2023) con una prevalencia de 30.3% en el trabajo realizado con 66 animales en Ecuador. En Nicaragua se obtuvo 38.7% de prevalencia de 150 muestras (Ramirez, 2017). Por último respecto a prevalencias, con un valor próximo al obtenido por los autores anteriores se tiene a (De Wit, 2015) que obtuvo como resultado 34% de prevalencia de 100 animales en Zaragoza, Guatemala.

Respecto a seroprevalencia, Pino, (2017) indicó que la prevalencia de *T. equi* en Italia es de 39.8% y en España es de 22.2% y para *B. caballi* fue de 8.9% en Italia y 22.3 en España. La mayor seroprevalencia de *B. caballi* sobre *T. equi* es igual en el estudio realizado por (Serrano, 2019) en mataderos de Zaragoza con un total de 50 caballos donde observo una prevalencia de 50% *B. caballi* y 30% para *T. equi* y una infestación mixta de 16%. Con una prevalencia mucho menor pero en relación con los anteriores autores, *B. caballi* tiene una prevalencia mayor *Theileria equi*, con 5.5% *B. caballi* y 0.5% para *T. equi* (Forlano M., 2012).

Por el contrario, García, (2013) obtuvo que la prevalencia de *T. equi* es más elevada con 56.1% y 13.2% para *B. caballi*. (Alva, 2015) coincide con García que obtuvo prevalencias de *T. equi* y *B. caballi* de 74.4% y 57.4% respectivamente y general de 84.3%.

#### **4.1.2. Frecuencia y prevalencia de animales con piroplasmosis según su edad**

En la Tabla 5, se puede apreciar a un total de 84 animales de los que se tomaron muestras sanguíneas, dando como resultado a 21 animales positivos a piroplasmosis, 7 son jóvenes (0 a 4 años), y 13 adultos (5 a 10 años) y 1 caballos viejo (mayor a 10 años) también se tiene el dato de que un caballo joven y un viejo dieron positivo a tripanosoma.

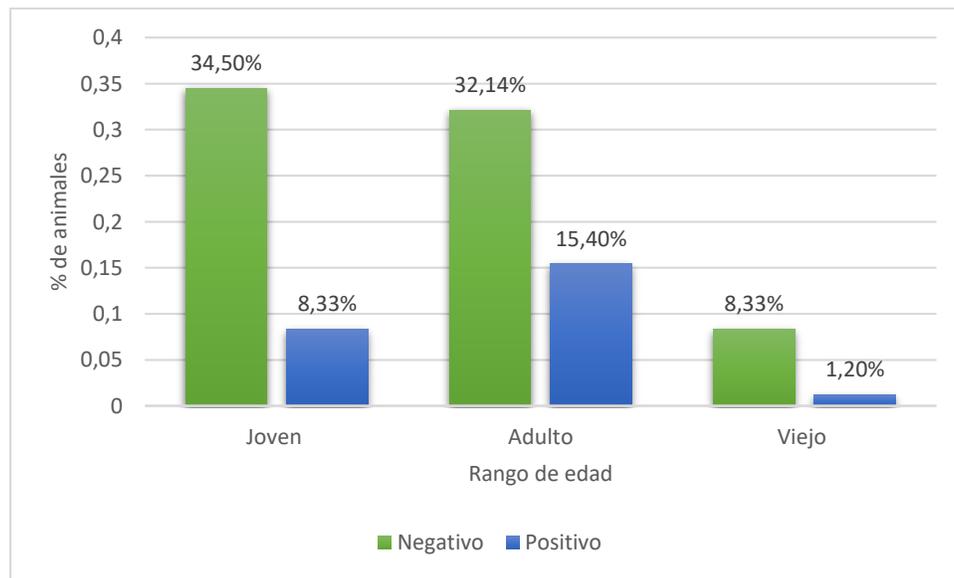
**Tabla 5**

*Frecuencia y prevalencia de piroplasmosis según la edad.*

		Edad							
		Joven		Adulto		Viejo		Total	
<b>Piroplasmosis</b>	<b>Negativo</b>	29	34.5%	27	32.14%	7	8.33%	63	74.97%
	<b>Positivo</b>	7	8.33%	13	15.40%	1	1.20%	21	24.93%
<b>Total</b>		36	42.83%	40	47.54%	8	9.53%	84	100%

**Figura 6**

*Prevalencia de piroplasmosis equina según su rango de edad*



En la figura 6 se puede observar que la mayor prevalencia se encuentra en el grupo etario de 5 a 10 años con un porcentaje del 15.4%. Para los rangos de edad entre 0 a 4 se obtuvo 8.33% de prevalencia, mientras que para los animales viejos disminuye a un porcentaje de 1.2%. Dando como resultado que la mayor prevalencia se encuentra entre los animales adultos (5 a 10).

García, (2013), realizó un estudio en Andalucía con 428 animales y obtuvo que la mayor prevalencia de enfermos se encontró en el grupo de animales geriátricos con un 68.1%, la segunda prevalencia más alta fue de los animales adultos 48.7%, por último, el grupo etario que comprende a los potros con 42%. Pazmiño, (2023) donde señala que la mayor prevalencia se encontró en los animales mayores a los 16 años con un 66.67%. Por

su parte (Pino et al., 2017) reportó que los animales mayores a los 12 años tenían una seroprevalencia del 54%. (Cortajarena, 2021) obtuvo el mismo resultado de animales con mayor prevalencia son los mayores de 12 años. En el trabajo realizado por Lapo, (2019) se indica que el grupo de animales que estaban en el grupo etario de 11 y 15 años tenían la tasa de prevalencia más elevada. Estos resultados están en desacuerdo con los resultados obtenidos en este trabajo. Pazmiño, (2023) menciona un resultado similar con prevalencia más alta (60%) entre los animales mayores de 13 años.

Moretti, (2010) en su estudio observó que los animales mayores a 10 años tienen mayor prevalencia.

Por otra parte, Ramírez, (2007) señaló que, como resultado de su investigación obtuvo que la mayor prevalencia de piroplasmosis según la edad fue en el grupo de animales con edad entre los 3 y 7 años. Según Calderón, (2013) la mayor prevalencia se encuentra en animales entre 3 a 6 años. Por su parte Cantú, (2012) obtuvo un resultado similar con una prevalencia mayor entre los animales de 2-3 y 4-5 (64% y 67.99%).

#### ***4.1.3. Frecuencia y prevalencia de piroplasmosis en relación con el sexo de los animales***

En la tabla 6 se puede observar que de los 84 animales hay un total de 49 muestras que corresponden a machos, representando 58.3% de las muestras y 35 hembras, con un total del 41.7% de muestras procesadas. La distribución de los casos positivos fue del 21% para las hembras (4) y del 63% de casos positivos para los machos (17) el porcentaje restante corresponde al 2 % de animales que dieron positivo a tripanosoma.

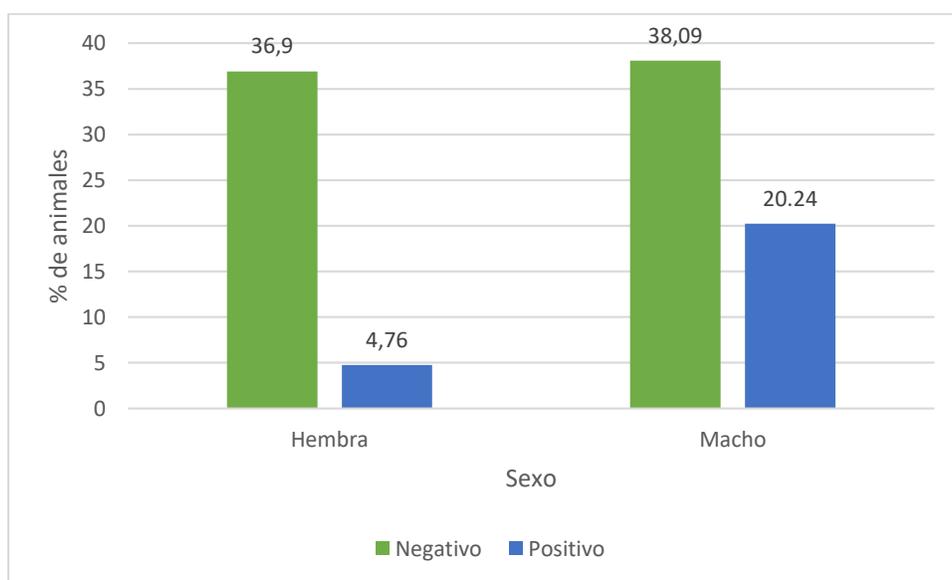
#### ***Tabla 6***

*Frecuencia y prevalencia de piroplasmosis equina según el sexo*

		Sexo					
		Hembra		Macho		Tota	
<b>Piroplasma</b>	<b>Negativo</b>	31	36.9%	32	38.09%	63	74.99%
	<b>Positivo</b>	4	4.76%	17	20.24%	21	24.%
<b>Total</b>		35	41.7%	49	58.33	84	100%

**Figura 7**

*Prevalencia de piroplasmosis equina según el sexo*



En la Figura 7 se puede observar que la prevalencia de piroplasmosis en hembras es del 4.76% y en el caso de los machos es del 20.24%, por lo que se puede deducir que los machos presentan mayor prevalencia que las hembras.

El resultado obtenido en este estudio sobre la prevalencia de piroplasmosis según el sexo, está en desacuerdo con los resultados obtenidos por (Pazmiño, 2023) donde la prevalencia de 26.1% en machos es menor al de las hembras que tiene un 40%.

Según Pino et al., (2017) la prevalencia de las hembras fue mayor que la de los machos con un 50.2% y 29.9% respectivamente. En otro estudio realizado por (Ramírez,

2007) donde obtuvo resultados parecidos a los de Pino donde las hembras estaban con una seroprevalencia de 42.6% y los machos con 35.4%, García (2013) reveló una prevalencia de 16.7% para hembras y 8.1% en machos; por su parte Moretti, (2010) obtuvo resultados similares. Estos estudios concuerdan con los resultados del presente trabajo.

Asimismo, está en desacuerdo con Calderón, (2013) que en su estudio, reveló que los machos tienen mayor prevalencia con un 14.28% a comparación con el 3.97%, resultado de las hembras; Cortajarena, (2021) concuerda con Calderón al igual que (Cantú, 2012) que consiguió 65.6% para machos y 54.99% para hembras. (Lapo Rojas, 2019). Por su parte, obtuvo resultados muy similares.

#### **4.1.4. Frecuencia y prevalencia de piroplasmosis y la presencia de garrapatas**

En la tabla 7 se puede observar que la frecuencia de los animales positivos a piroplasmosis que tenían garrapatas siendo un total de 14 animales que significa una prevalencia de 16.7% y 7 de casos positivos que no presentaban garrapatas esto corresponde al 8.3% de prevalencia.

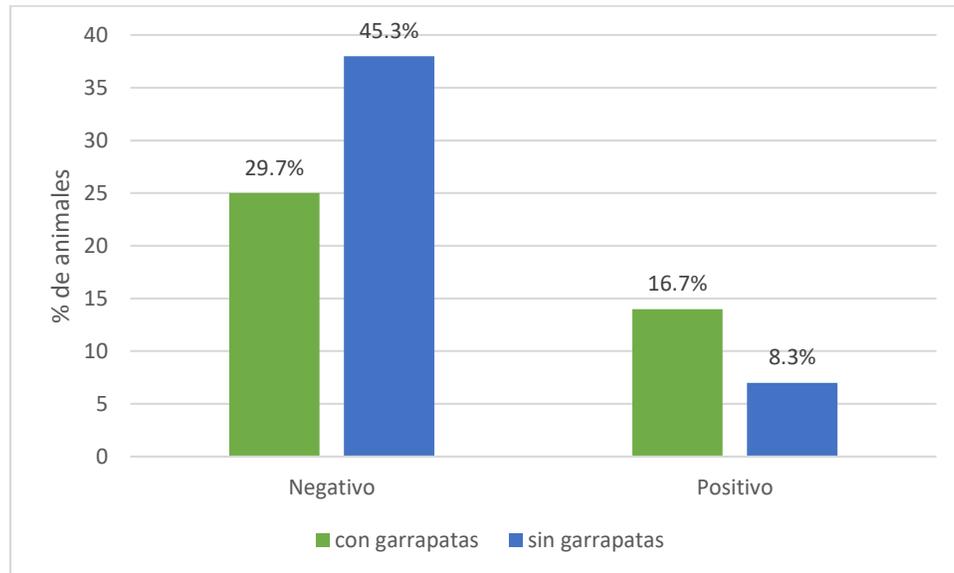
**Tabla 7**

*Frecuencia y prevalencia de piroplasmosis según la presencia de garrapatas*

		<b>Garrapatas</b>					
		<b>Presencia</b>		<b>Ausencia</b>			
<b>Piroplasmosis</b>	<b>Positivo</b>	14	16.7%	7	8.3%	21	25%
	<b>Negativo</b>	25	29.7%	38	45.3%	63	75%
<b>Total</b>		39	46.4%	45	53.6%	84	100%

**Figura 8**

*Prevalencia de piroplasmosis en relación con la presencia de garrapatas*



En la figura 8 se puede observar que el 16.7% de los animales positivos a piroplasmosis estaban infestados por garrapatas y el 8.3% no presentaban infestación. En el caso de los animales negativos el 45.3% no presentó infestación de garrapatas y el 29.7% no estaban infestados.

**4.1.5. Factores de riesgo para piroplasmosis equina (sexo, edad y presencia de vectores)**

**Tabla 8**

*La edad, sexo y presencia de garrapatas como factores de riesgo para casos positivos de piroplasmosis*

<b>Chi Cuadrado Pearson</b>			
<b>Factor de riesgo</b>	<b>Valor</b>	<b>gl</b>	<b>P</b>
Edad	1,64	2	0,4401
Sexo	5,89	1	0,0152
Garrapatas	0,78	1	0,0318

En la tabla 8 se puede observar el factor edad, con un valor de 0,4401 que indica una diferencia no significativa. Mientras que los factores de riesgo sexo y presencia de vector si presentan un riesgo para el incremento de la piroplasmosis equina con datos de 0.0152 y 0.0318 respectivamente. Así, se puede ver que el factor edad no es un riesgo para la prevalencia de esta enfermedad, no se encontró una diferencia significativa ( $p > 0.05$ ) para este factor.

Por el contrario se puede observar que el sexo y la presencia de garrapatas si son factores de riesgo para la prevalencia de piroplasmosis equina ya que ( $p = 0.0152$ ) para sexo y ( $p = 0.0318$ ) para presencia de garrapatas. Respecto a los análisis de Odds Ratio del sexo es (OR M/H es de 4.12) donde se observa el factor sexo es un riesgo ya que su OR es mayor a 1 y es consistente porque su intervalo no incluye al 1. Los machos tienen 4.12 veces más posibilidades que las hembras de contraer piroplasmosis. En el caso de

presencia de garrapatas el valor es de (OR M/H es de 3.04) por tanto, los animales infestados con garrapatas tienen 3,04 veces más probabilidades de contraer piroplasmosis.

Estrada (2019); Cantú (2012); Lapo (2019); Morettin (2010); Strauch (2018); Pazmiño (2023); Zatarain (2020) y Calderón (2013) obtuvieron resultados similares a este estudio donde los factores de riesgo y edad no están relacionados.

Por otra parte García (2013); Serrano (2019); Alva (2015) y Torgerson (2007) tuvieron resultados diferentes donde los factores de riesgo y edad mantienen una correlación entre sí.

Respecto al factor sexo Serrano (2019); García (2013); Estrada (2019); Cantú (2012); Lapo (2019); Moretti, (2009); Torgerson (2007); Strauch (2018); Pazmiño (2023) y Calderón (2013) obtuvieron que la prevalencia es independiente del sexo de los animales contrario a lo obtenido en el presente estudio. Por otra parte Alva (2015) obtuvo mayor prevalencia en hembras y Cortajarena (2021), concluyó que los machos tienen mayor prevalencia que las hembras, de igual forma que la presente investigación.

## V. CONCLUSIONES

La prevalencia de piroplasmosis equina en el municipio de San Borja, Beni fue de 25%, es decir, de un total de 84 animales, 21 fueron positivos. Esta prevalencia concuerda con trabajos que se realizaron mediante el diagnóstico de frotis sanguíneo, ya que los trabajos donde se diagnosticó mediante pruebas serológicas muestran prevalencias elevadas.

La frecuencia de animales positivos fue mayor en caballos con edad entre los 5 y 10 años con un total 13 animales, equivalente al 15.4%, lo que se debe a que en este rango de edad, los caballos están en la etapa de mayor trabajo puesto que ya están entrenados y tienen una madurez que les permite obedecer a sus jinetes, aunque están sometidos a mayor estrés. Dichos factores aumentarían la prevalencia para contraer esta enfermedad.

Según los resultados que se obtuvieron por Chi cuadrado de Pearson, el factor edad no es un riesgo para la prevalencia de piroplasmosis, es decir que, a cualquier edad, los caballos pueden ser infectados por esta enfermedad. Esto se debe a que todos los animales están expuestos en los campos de trabajo o corrales en los que no se hace control de vectores mediante fumigación.

Se obtuvo mayor frecuencia de piroplasmosis equina en machos con valores de 20.24% a diferencia de las hembras con un valor de 4.76%.

Mediante el método Chi cuadrado, se identificó que sí existe relación de riesgo entre el sexo y la prevalencia de piroplasmosis, mostrando que los machos tienen 4.12 veces más probabilidades de enfermarse con piroplasmosis, los resultados obtenidos muestran que los animales con los que más se realizan trabajos, son los machos, ya que las hembras,

en su mayoría, están destinadas para reproducción, así que, la mayor parte del tiempo están preñadas, en lactancia o con las crías.

Respecto a la presencia de garrapatas, se determina que la frecuencia de piroplasmosis llega al 16.7%.

Según la prueba de Chi cuadrado que muestra el valor de P de 0.0318, se identifica que la infestación por garrapatas es un factor de riesgo para la prevalencia de piroplasmosis. Gracias al Odds Ratio, se puede afirmar que los animales infestados con los vectores antes descritos, tienen 3,04 veces más posibilidades de enfermarse con piroplasmosis equina.

En conclusión, los datos obtenidos muestran que la presencia del vector (garrapata) y el factor sexo (machos) tienen una alta correlación con la presencia de piroplasmosis en equinos, esto puede deberse al incremento de estrés por el tipo de trabajo aplicado en las estancias estudiadas que puede derivar en inmunosupresión que los vuelve vulnerables para adquirir esta enfermedad.

Por ello, se recomienda:

Realizar pruebas diagnósticas serológicas como Elisa y PCR con el fin de identificar qué agente infeccioso tienen los animales y de esa forma tomar decisiones sobre el tipo de tratamiento a aplicar a los animales infestados, tratando de esa forma evitar la propagación de esa enfermedad.

Intensificar el control de vectores mediante la fumigación periódica de los campos además de la desparasitación externa de los animales.

En base a los datos obtenidos en el presente trabajo, continuar con la construcción de una base de datos que facilite tener un registro que coadyuve al control de vectores y a la toma de decisiones de carácter institucional con alcance regional.

## VI. BIBLIOGRAFIA

- Acero Adámez, p. (2009). *Planificación y manejo de la explotación equina*. Obtenido de [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_equinos/produccion\\_equina\\_en\\_general/54-planificacion.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_equinos/produccion_equina_en_general/54-planificacion.pdf)
- Agrocalidad. (29 de Junio de 2016). Obtenido de <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/DAJ-2016398-0201.0219-reso-piroplasmosis.pdf>
- Aguirre, D. M. (2004). *INTA, Argentina*. Obtenido de [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_equinos/curso\\_equinos\\_l/45-babesiosis\\_clinica.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_equinos/curso_equinos_l/45-babesiosis_clinica.pdf)
- Alfonso Calderón, J. C. (Diciembre de 2013). FRECUENCIA DE Babesia spp. EN CABALLOS DE MONTERÍA, CÓRDOBA (COLOMBIA). *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 451–458. Obtenido de <https://revistas.udca.edu.co/index.php/ruadc/article/view/918/1110>
- Animal And Plant Health Inspection Service. (Julio de 2008). *APHIS*. Obtenido de [www.aphis.usda.gov/publications/animal\\_health/content/printable\\_version/fs\\_equine\\_piro\\_sp.pdf](http://www.aphis.usda.gov/publications/animal_health/content/printable_version/fs_equine_piro_sp.pdf)
- Asamblea Mundial de Delegados de la OIE. (Mayo de 2014). *OIE*. Recuperado el 29 de Mayo de 2018, de [www.oie.in:](http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/2.05.08_%20Piroplasmosis_equina.pdf)  
[http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health\\_standards/tahm/2.05.08\\_%20Piroplasmosis\\_equina.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/2.05.08_%20Piroplasmosis_equina.pdf)

Bohórquez, J. J. (1946.). EL CABALLO, SU ORIGEN, EVOLUCION Y RELACIONES CON EL HOMBRE. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de.*

C.M.S. Heuchert, V. d. (1999). Seroepidemiologic studies on Babesia equi and Babesia caballi infections in Brazil. *Veterinary Parasitology*, 85, 1-11. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304401799001089>

Calderón, A. C. (2013). Frecuencia de Babesia spp. En caballos de Montería, Córdoba (Colombia). *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 451–458. Obtenido de <https://doi.org/10.31910/rudca.v16.n2.2013.918>

California department of Food & Agriculture. FDA. (Abril de 2019). Obtenido de [https://www.cdfa.ca.gov/ahfss/Animal\\_Health/pdfs/equine/EquinePiroplasmosisTreatment-Spanish.pdf](https://www.cdfa.ca.gov/ahfss/Animal_Health/pdfs/equine/EquinePiroplasmosisTreatment-Spanish.pdf)

Campo agropecuario. (28 de Noviembre de 2017). Obtenido de [www.revistacampo.com.bo](http://www.revistacampo.com.bo)

Cantú-Martínez Marco A., J. C.-C.-P. (2012). *The Journal of Parasitology*. Obtenido de [http://www.jstor.org/stable/41679950?seq=1&cid=pdf-reference#references\\_tab\\_contents](http://www.jstor.org/stable/41679950?seq=1&cid=pdf-reference#references_tab_contents)

Cerón, M. J. (2017). Diferencias Entre Los Parámetros Hematológicos En Caballos. *Universidad Austral De Chile* . Obtenido de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2017/fvc416d/doc/fvc416d.pdf>

Cintora, I. (2005). *SITIO ARGENTINO DE PRODUCCIÓN ANIMAL*. Obtenido de [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_equinos/Enfermedades/42-vacunaciones.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_equinos/Enfermedades/42-vacunaciones.pdf)

Cortajarena, A. E. (2021). *Facultad de Veterinaria Universidad de Zaragoza*. Obtenido de <https://zagan.unizar.es/record/107114/files/TAZ-TFG-2021-991.pdf>

Criadores Argentinos de Caballos de Cuarto de Milla. (2004). Historia, características y pelajes del cuarto de milla. *cursos de produccion equina*, 1,2. Obtenido de [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_equinos/curso\\_equinos\\_I/26-raza\\_cuarto\\_de\\_milla.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_equinos/curso_equinos_I/26-raza_cuarto_de_milla.pdf)

Cruz, E. C. (3 de Abril de 2017). *Piroplasmosis equina*. Obtenido de <https://www.visavet.es/es/articulos/piroplasmosis-equina.php>

De Wit, A. C. (Octubre De 2015). Determinación De La Presencia De Babesia Sp. Mediante El Método De Frote Sanguíneo Y Tipificación De Garrapatas, En Équidos Del Municipio De Zaragoza, Chimaltenango. *Universidad De San Carlos De Guatemala*. Obtenido de [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10\\_1550.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10_1550.pdf)

Díaz S., A. A.-A.-P.-G. (2020). Piroplasmosis equina. Revista de Salud Animal. *SCIELO Bienestar animal*. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_issuetoc&pid=0253-570X20200001&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_issuetoc&pid=0253-570X20200001&lng=es&nrm=iso)

Eliazar Camino, F. C. (2017). *Piroplasmosis equina*. Obtenido de <https://www.visavet.es/es/articulos/piroplasmosis-equina.php>

ESCCAP. (Marzo de 2019). Obtenido de [https://www.esccap.org/uploads/docs/mv3bsk39\\_0996\\_ESCCAP\\_Guideline\\_GL8\\_ES\\_v6\\_1p.pdf](https://www.esccap.org/uploads/docs/mv3bsk39_0996_ESCCAP_Guideline_GL8_ES_v6_1p.pdf)

ESTRADA, A. J. (Febrero de 2019). *UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/187152978.pdf>

- Fiave. (2019). *Guía de buenas prácticas de bienestar animal para el mantenimiento, cuidado, entrenamiento y uso de caballos*. Obtenido de <https://fiave.org/wp-content/uploads/2020/05/EU-guia-buenas-practicas-bienestar-anima-caballos-20191007.pdf>
- Forlano M., C. J. (Julio de 2012). Prevalencia de endoparásitos en caballo criollo venezolano en dos hatos del estado Apure - Venezuela. *Gaceta de Ciencias Veterinarias*, 17(1), 11-17. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/71504509.pdf>
- Friedhoff, K. T. (1996). Un relato sobre las babesias equinas. *Revue scientifique et technique (Oficina Internacional de Epizootias)*, 1191–1201. Obtenido de <https://doi.org/10.20506/rst.15.3.972>
- García Bocanegra I, A. A.-M.-T.-P. (Febrero de 2013). Seroprevalence and risk factors associated with *Babesia caballi* and *Theileria equi* infection in equids. 172-178. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1090023312002444>
- GOBIERNO MUNICIPAL AUTONOMO DE SAN BORJA. (Septiembre de 2006). Obtenido de [https://es.slideshare.net/doctora\\_edilicia/pdm-san-borja](https://es.slideshare.net/doctora_edilicia/pdm-san-borja)
- Gonzales, M. j. (Febrero de 2023). Relación entre parámetros sanguíneos y prevalencia de hemoparásitos en bovinos y equinos de la comunidad Pancorva, La Paz Centro, León en el período de agosto 2022. *UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA, LEON*. Obtenido de <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/9674/1/252870.pdf>
- González, J. I.-C. (2020). UTILIZACIÓN DE PCR PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PIROPLASMOSIS EQUINA EN UN CRIADERO DE JAMUNDÍ (COLOMBIA).

*Revista de Investigación Agraria y Ambiental*. Obtenido de

[https://www.researchgate.net/publication/349022324\\_Utilizacion\\_de\\_PCR\\_para\\_la\\_identificacion\\_de\\_Piroplasmosis\\_equina\\_en\\_un\\_criadero\\_de\\_Jamundi\\_Colombia](https://www.researchgate.net/publication/349022324_Utilizacion_de_PCR_para_la_identificacion_de_Piroplasmosis_equina_en_un_criadero_de_Jamundi_Colombia)

Google maps . (2024). Obtenido de

<https://www.bing.com/maps?q=san+borja+bolivia&FORM=HDRSC6&cp=-14.856923%7E-66.742546&lvl=14.0&style=h>

Instituto for International Cooperation Animal Biologics. (2008). piroplasmosis equina. *The Center for Food Security & Public Health*, 1.

Instituto Nacional de Estadísticas. (2023).

doi:<http://datos.ine.gob.bo/binbol/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=CNA2013&lang=ESP>

L.N. Wise, L. K. (Agosto de 2013). Review of Equine Piroplasmosis. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 27, 1334-1346. doi:<https://doi.org/10.1111/jvim.12168>

Lapo Rojas, S. Y. (2019). Obtenido de

<http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/22511>

León, Mariana, Molina Garza, Zinnia Judith, Mercado Hernández, Roberto, & Galaviz Silva, Lucio. (2021). Distribución corporal de garrapatas (Acari: Ixodidae y Argasidae) asociadas a *Odocoileus virginianus* (Artiodactyla: Cervidae) y *Ovis canadensis* (Artiodactyla: Bovidae) en tres estados del norte de México. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 12(1), 177-193. Epub 20 de septiembre de 2021.<https://doi.org/10.22319/rmcp.v12i1.5283>

- Leticia Elisa Bartolome del Pino . (2017). *Situación epidemiológica y clínica de la piroplasmosis equina en áreas endémicas como la Península Itálica e Ibérica*.  
Obtenido de veterinaria.ucm.es: <http://eprints.ucm.es/45711/1/T39447.pdf>
- Lizcano, E. H. (11 de marzo de 2012). Obtenido de  
<https://es.scribd.com/doc/84971496/Babesia-y-Babesiosis-Nueva#>
- Lopez, F. C. (2023). *Infequus*. Obtenido de Centro de Vigilancia Sanitaria Veterinaria (U.C.M.): <https://www.visavet.es/infequus/piroplasmosis-equina.php#:~:text=Prevenci%C3%B3n%20y%20control,ayudar%20a%20prevenir%20la%20infecci%C3%B3n.>
- Morales, A. V. (2012). *Retrieved from rev. ibero -Latinoam*. Obtenido de  
<file:///C:/Users/User/Downloads/98-1-7.pdf>
- Moretti A., V. M. (Junio de 2010). Prevalence and diagnosis of Babesia and Theileria infections in horses in Italy: A preliminary study. *The Veterinary Journal*, 346-350.  
Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2009.03.021>
- Mundo Equidae*. (s.f.). Obtenido de <https://mundoequidae.com/alimentos-de-los-caballos/>
- Navarrete, R. V. (2010). *Studylib*. Obtenido de <https://studylib.es/doc/6944642/catalogo-de-garrapatas---universidad-de-el-salvador>
- Onyiche, T. T. (2020). Equine piroplasmosis: An insight into global exposure of equids from 1990 to 2019 by systematic review and meta-analysis. *Parasitology*, 147.  
doi:10.1017/S0031182020001407
- Organización Mundial de Sanidad Animal. (2021). EQUINE PIROPLASMOSIS. Obtenido de <https://www.woah.org/app/uploads/2021/03/equine-piroplasmosis-1.pdf>

Pan Reac Appli Chem. (2020). *KIT DE TINCION RAPIDA EN HEMATOLOGIA*).

[https://www.itwreagents.com/download\\_file/ce\\_ivd\\_instructions/CEIVD23/es/CEIVD23\\_es.pdf](https://www.itwreagents.com/download_file/ce_ivd_instructions/CEIVD23/es/CEIVD23_es.pdf).

Pazmiño Cadeño, L. (Febrero de 2023). Obtenido de

[https://repositorio.esпам.edu.ec/bitstream/42000/2094/1/TIC\\_MV25D.pdf](https://repositorio.esпам.edu.ec/bitstream/42000/2094/1/TIC_MV25D.pdf)

Peña. (Octubre de 2009). *repositorio.usac.edu*. Obtenido de

<http://www.repositorio.usac.edu.gt/3277/1/Tesis%20Med%20Vet%20Ana%20L%20Piedra%20Pe%C3%B1a%20Piedrasanta.%5B1%5D.pdf>

Perez Ecija, E. J. (16 de noviembre de 2011). *Portal veterinaria* . Obtenido de

<https://www.portalveterinaria.com/animales-de-compania/articulos/21842/analisis-y-estudio-del-frotis-sanguineo.html>

Pino, L. E. (2017). *UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID* . Obtenido de

<https://docta.ucm.es/rest/api/core/bitstreams/b491ce83-a4fe-4c18-a22b-fdcd253b39f4/content>

Ramirez Gutierrez, F. (Septiembre de 2007). *Diagnostico de Hemoparasitos en la Region del Pacifico de Nicaragua utilizando Frotis Sanguineo*. Obtenido de

<https://repositorio.una.edu.ni/1375/1/tnl73r173.pdf>

Ribotta, F. (Marzo de 2003). *Piroplasmosis Equina*. Obtenido de

<http://www.madeinperumagazine.net/PiroplasmosisEquina1.html>

Rüegg, S. T. (2007). Dinámica dependiente de la edad de las infecciones por Theileria equi y Babesia caballi en el suroeste de Mongolia basada en datos de prevalencia de IFAT y/o PCR de caballos domésticos y garrapatas. *Parasitología*, 939-947.

Obtenido de

<https://www.cambridge.org/core/journals/parasitology/article/abs/agedependent-dynamics-of-theileria-equi-and-babesia-caballi-infections-in-southwest-mongolia-based-on-ifat-and-or-pcr-prevalence-data-from-domestic-horses-and-ticks/264860AD3C80B311C939734CAC>

Sánchez, A. D. (2020). Piroplasmosis equina. *Revista de Salud Animal*, 3.

Santos, A. C. (29 de Agosto de 2017). Dynamics of humoral immune response in pregnant mares and foals vaccinated with Theileria equi recombinant EMA-2. Obtenido de <https://www.scielo.br/j/pvb/a/F67DD96by74Xwj7t9LzFSrp/?format=pdf>

Serrano, P. M. (2019). *Universidad de Zaragoza*. Obtenido de <https://zaguan.unizar.es/record/86865>

Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria. (Agosto de 2023). doi:[https://www.senasag.gob.bo/phocadownload/SA/BOLETINES\\_SINAVE/2023/BOLETIN%20SINAVE-34.pdf](https://www.senasag.gob.bo/phocadownload/SA/BOLETINES_SINAVE/2023/BOLETIN%20SINAVE-34.pdf)

Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Aroalimetaria. (13 de junio de 2018). *senasa.gob.ar*. Obtenido de <http://www.senasa.gob.ar/manual-de-anaplasmosis-y-babesiosis>

Sistemas de Información. Observatorio Nacional de Servicios Climáticos. (10 de Febrero de 2019). Obtenido de [www.senamhi.gob.bo](http://www.senamhi.gob.bo)

Smith R.D. (1978). *Ciclo biológico de babesia en la garrapata*. Obtenido de <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol2/CVv2c9.pdf>

Strauch, A., Castillo Vanegas, V., Piedrahita, D., Chaparro, J., Villar, D., Sánchez, A., . . . Olivera-Ángel, M. (2018). PREVALENCIA DE Babesia caballi, Theileria equi Y ANÁLISIS DE FACTORES DE RIESGO EN EQUINOS DE ANTIOQUIA,

COLOMBIA. *Scielo*. doi:<http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v21n2/0123-4226-rudca-21-02-00491.pdf>

Tesis y Masters. (2023). Obtenido de <https://tesisymasters.mx/investigacion-correlacional/>

Trujillo. (2015). Obtenido de

[cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/39902/1/Alva%20Trujillo%2C%20Miriam.pdf](http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/39902/1/Alva%20Trujillo%2C%20Miriam.pdf)

Uribe Trujillo, C. (2008). Los equinos de trabajo para las fincas ganaderas. *Agrosavia*, 484 - 485. Obtenido de

[https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/19111/44332\\_56731.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/19111/44332_56731.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Vega, A. P. (22 de Mayo de 2018). Seroprevalencia de Piroplasmosis Equina en equinos de trabajo del cantón Quinindé en Esmeraldas, Ecuador. Obtenido de

<https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/7255/1/138066.pdf>

Vega, B. C. (19 de 01 de 2012). *Universidad Nacional de Costa Rica*. Obtenido de

<https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/12955#:~:text=Para%20los%20caballos%20a%20matadero%2C%20el%2076%2C5%25%20fueron,seroprevalencia%20de%20B.%20caballi%20en%20caballos%20de%20cuadra.>

Velasco, M. G. (10 de Septiembre de 2019). Prevalencia de Piroplasmosis Equina, en

Caballos Pura Sangre de Carrera en el Hipódromo Nacional Miguel Salem Dibo.

Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/13297/1/T-UCSG-PRE-TEC-CMV-66.pdf>

Vielman, M. C. (18 de Junio de 2021). *panoramacultural.com.co*.

Zatarain, F. (21 de Enero de 2020). DETECCION DE HEMOPARASITOS EN EQUINOS DE DEPORTE Y ESPECTACULO EN CULIACAN, SINALOA. *Universidad Autonoma de Sinaloa*.

Zinora Asgarali, D. K. (15 de Marzo de 2007). Estudio serológico de Babesia caballi y Theileria equi en Pura Sangre de Trinidad. *EL SEVIER*, 144(1,2,15.), 167-177.

Obtenido de

[tps://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304401706005322?via%3Dihub](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304401706005322?via%3Dihub)

## ANEXOS

### Anexo 1

*Planillas de animales de estudio*

Esperanza						
Nombre	Código	Edad	sexo	Temperatura	Piroplasmosis	Garrapatas
Overo	1	3	M	38.2	N	SI
Chompiras	2	9	M	38	P	SI
Potro	3	6	M	38.6	N	SI
Enfermo	4	3	M	38.4	P	SI
Guaranca	5	3	H	38.5	N	SI
Overa vieja	6	13	H	38.2	N	SI
Overa coto manchado	7	13	H	38.2	N	NO
Potranca castaña	8	4	H	39	N	NO
Vaya ojo celeste	9	1	H	39.2	P	NO
Potrillos chocos	10	1	M	37.8	P	SI
Yegua vieja oscura	11	13	H	39.6	P	SI
Potrillo oscuro	12	1	M	38.7	N	NO
Potranca merina	13	2	H	37.3	N	SI
Quinceañera	14	15	H	37.2	N	SI
Guaraca	15	3	H	37.6	N	SI

Milán						
Vayo	16	6	M	38.9	P	NO
Kiko	17	2	M	38.1	P	SI
Sillonero	18	10	M	38	P	SI
Potro castaño	19	9	M	38.9	N	SI
Choco grueso	20	8	M	37.5	N	SI
Amarillo	21	9	M	37	P	SI
Potro choco	22	8	M	37.5	N	NO
Lagarto	23	11	M	37.1	N	NO
Potranca vaya	24	2	H	37.7	N	NO
Prieta	25	8	H	38.1	N	SI
El castaño	26	4	M	37.3	N	NO
Plateado	27	12	M	37.2	N	SI
Oreja de cochi	28	5	H	37.6	N	SI
Tira	29	12	H	38.3	N	NO
Potrito Moro	30	3.5	M	38.6	P	NO
Rompe	31	7	H	38.1	N	SI
Rubia	32	5	H	38.7	N	SI
Choco Riñonero	33	4.5	M	37.8	P	SI
Moro	34	6	M	37.2	N	NO

F.A.						
<b>Bravo</b>	35	6	M	39.6	P	NO
<b>Blanco</b>	36	6	M	37	N	NO
<b>Avioneta</b>	37	6	M	37.5	N	NO
<b>Pituchi</b>	38	7	M	37.8	P	SI
<b>Pato</b>	39	6	M	38	N	NO
<b>Anónimo</b>	40	9	M	38	N	NO
<b>Sandocando</b>	41	5	M	39.6	P	NO
<b>Chico 1</b>	42	10	M	38.1	P	SI
<b>Chico 2</b>	43	10	M	39	P	SI
<b>Serafín</b>	44	8	M	37.5	P	SI

Chaparral						
<b>Cachetes</b>	45	5	M	37	N	NO
<b>4</b>	46	5	H	37	N	NO
<b>Palomina</b>	47	4	H	38.4	N	NO
<b>Mustang</b>	48	4	M	39	N	NO
<b>Pequeña</b>	49	2	H	37	N	NO
<b>Fiestero</b>	50	7	M	37.8	N	NO
<b>Avion</b>	51	12	M	38	N	NO
<b>Potrillo 2</b>	52	1	M	37.5	N	SI
<b>Drogo</b>	53	3.5	M	37.2	N	SI
<b>C.H 2</b>	54	6	H	37	N	SI
<b>Paco</b>	55	3	M	37.4	N	SI
<b>Dubi</b>	56	5	M	37.6	P	SI
<b>Ch 3</b>	57	1	H	37	N	SI
<b>Ch Potrillo</b>	58	5	M	38	N	NO
<b>Ch Rubio</b>	59	3	H	38	N	SI

Buena vista						
<b>Yegua 2</b>	60	4	H	38	N	SI
<b>Anca Rota</b>	61	10	M	38	N	SI
<b>4</b>	62	6	H	37.8	P	SI
<b>Yegua 1</b>	63	4	H	37.5	N	NO
<b>Potranca 2</b>	64	1	H	38	T	SI
<b>7 Vidas</b>	65	1	H	37	N	SI
<b>Reilon</b>	66	1	M	38.4	N	NO
<b>Cari Blanco</b>	67	6	M	37.8	N	NO
<b>Yegua Blanca</b>	68	6	H	38	N	NO
<b>Yegua 5</b>	69	6	H	39	T	SI
<b>Oreja Rajada</b>	70	6	H	39.2	N	SI
<b>Yegua 5</b>	71	6	H	39	N	NO
<b>Daniel</b>	72	4	M	37.3	N	SI

Villa del Mar						
<b>7</b>	73	8	M	38	N	NO
<b>Guiteras</b>	74	9	H	37.5	N	NO

<b>Progreso</b>	75	1	M	37	N	NO
<b>Tromp</b>	76	4	M	37	N	NO
<b>8</b>	77	2	H	38	N	NO
<b>Apolo</b>	78	3.5	M	38.5	N	NO
<b>Lacayo</b>	79	3.5	M	37.5	N	NO
<b>Play boy</b>	80	3	M	37.8	N	NO
<b>9</b>	81	7	H	37.2	P	NO
<b>Bolero</b>	82	3	M	38	P	NO
<b>Peste</b>	83	3	H	37.8	N	NO
<b>10</b>	84	8.5	H	38.4	N	NO
<b>4</b>	85	8.5	H	37.5	N	NO
<b>3</b>	86	8	H	39	N	NO

### **Anexo 2**

*Odds Ratio Machos/hembras*

<b>Estadístico</b>	<b>Estim</b>	<b>LI 95%</b>	<b>LS 95%</b>
<b>Odds Ratio 1/2</b>	4,12	1,31	12,95
<b>Odds Ratio 2/1</b>	0,24	0,08	0,76

### **Anexo 3**

*Odds Ratio presencia de garrapatas*

<b>Estadístico</b>	<b>Estim</b>	<b>LI 95%</b>	<b>LS 95%</b>
<b>Odds Ratio 1/2</b>	0,33	0,12	0,91
<b>Odds Ratio 2/1</b>	3,04	1,10	8,38

**Anexo 4**

*Toma de temperatura antes de toma de muestra*

**Anexo 5**

*Yegua en el brete para realizar extracción de sangre*



**Anexo 6**

*Oreja infestada de garrapatas de caballos de la estancia Bella Vista*

**Anexo 7**

*Sujeción de caballos macho estancia Milán*



**Anexo 8**

*Extracción de sangre de vena auricular*

**Anexo 9**

*T. equi visto en microscopio optico*

