



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ  
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**INFORME DE TRABAJO INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA  
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO**

**MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:**

**PREVALENCIA DE HEMOTRÓPICOS EN EQUINOS (*Equus caballus*, *Equus asinus* e híbridos) DEL CANTÓN CHONE.**

**AUTORES:**

**JOSÉ LUIS MENÉNDEZ BRAVO  
PEDRO EDUARDO RIVADENEIRA LOOR**

**TUTOR:**

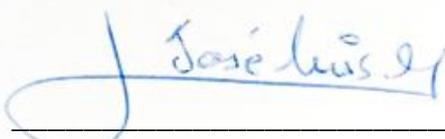
**Med. Vet. LEILA ESTEFANÍA VERA LOOR, Mg.**

**CALCETA, FEBRERO DE 2024**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, **JOSÉ LUIS MENÉNDEZ BRAVO**, con cédula de ciudadanía **1316544608** y **PEDRO EDUARDO RIVADENEIRA LOOR**, con cédula de ciudadanía **1310541956** declaramos bajo juramento que el trabajo de Integración Curricular titulado: **PREVALENCIA DE HEMOTRÓPICOS EN EQUINOS (*Equus caballus, Equus asinus e híbridos*) DEL CANTÓN CHONE** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluye en este documento.

A través de la presente declaración, concedo a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a mi favor todos los derechos patrimoniales de autor sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.



---

**JOSÉ LUIS MENÉNDEZ BRAVO**

**CC: 1316544608**



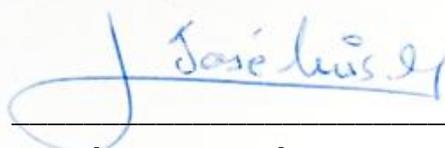
---

**PEDRO EDUARDO RIVADENEIRA LOOR**

**CC: 1310541956**

## AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Nosotros, **JOSÉ LUIS MENÉNDEZ BRAVO**, con cédula de ciudadanía **1316544608** y **PEDRO EDUARDO RIVADENEIRA LOOR**, con cédula de ciudadanía **1310541956**, autorizamos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución del trabajo de Integración Curricular titulado: **PREVALENCIA DE HEMOTRÓPICOS EN EQUINOS (*Equus caballus*, *Equus asinus* e híbridos) DEL CANTÓN CHONE**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



---

**JOSÉ LUIS MENÉNDEZ BRAVO**

**CC: 1316544608**



---

**PEDRO EDUARDO RIVADENEIRA LOOR**

**CC: 1310541956**

## **CERTIFICACIÓN DE TUTOR**

**M. V. LEILA ESTEFANÍA VERA LOOR, Mg** certifica haber tutelado el trabajo de Integración Curricular titulado: **PREVALENCIA DE HEMOTRÓPICOS EN EQUINOS (*Equus caballus, Equus asinus e híbridos*) DEL CANTÓN CHONE**, que ha sido desarrollado por **JOSÉ LUIS MENÉNDEZ BRAVO y PEDRO EDUARDO RIVADENEIRA LOOR**, previo a la obtención del título de **MÉDICO VETERINARIO** de acuerdo con el **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

**M. V. LEILA ESTEFANÍA VERA LOOR, Mg.**  
**CC: 1311955437**  
**TUTOR**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el trabajo de titulación: **PREVALENCIA DE HEMOTRÓPICOS EN EQUINOS (*Equus caballus, Equus asinus e híbridos*) DEL CANTÓN CHONE**, que ha sido desarrollado por, **JOSÉ LUIS MENÉNDEZ BRAVO y PEDRO EDUARDO RIVADENEIRA LOOR**, previo la obtención del título de **MÉDICO VETERINARIO**, de acuerdo con el **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

**ING. CARLOS OCTAVIO LARREA IZURIETA, Mg.**  
**CC: 060302919-0**  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

**MED. VET. MARÍA KAROLINA LÓPEZ RAUSCHEMBERG, Mg.**  
**CC: 130869801-6**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

**MED. VET. ZOOT. MAURO MANABÍ GUILLÉN MENDOZA, Mg.**  
**CC: 130528030-5**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## **AGRADECIMIENTO**

Espiritualmente primeramente agradecer a Dios por bendecirme y guiarme durante todo el proceso de aprendizaje, a su vez disponer de salud, armonía y valentía para afrontar las adversidades presentadas en la vida diaria.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, por acogerme y convertirse en mi segundo hogar, sembró múltiples conocimientos además de predisponer de herramientas tecnológicas que complementan y fomenta al desarrollo del conocimiento académico, agradecer en justo mérito a mis docentes que nos acompañaron durante esta etapa académica aportando conocimientos y valores.

Agradecer a mi familia, especialmente a mis queridos padres, con su apoyo, humildad y sus consejos de valores me permitieron crecer en mi un propio individuo razonable y muy humanista, sus correcciones y consejos me han hecho pensar y tomar mejores decisiones en la vida.

A mis hermanos, por ser parte de motivación, su apoyo moral que satisfacen ciertas debilidades durante el proceso académico. A mis amigos, y primos que hemos compartido momentos únicos épicos, llegando a sentirnos eternamente felices.

A esas personas que nos dejaron de acompañar, pero siguen vivas en nuestras memorias como el alma de mi gran amigo Jorge delgado, sus buenas acciones seguirán vivas hasta el final de la historia. A mi apreciada tutora Leila Estefanía Vera Llor, Mg. agradezco por infinita paciencia y constancia en este trabajo investigativo, sin su ayuda no lo hubiésemos logrado. A la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, por ser parte fundamental para poder llevar a cabo la ejecución de la presente investigación; asimismo, agradecer a los estudiantes de dicha universidad por la colaboración y apoyo.

**JOSÉ LUIS MENÉNDEZ BRAVO**

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a todas las personas que han contribuido de manera significativa a la realización de esta investigación. Su apoyo inquebrantable y sus valiosas contribuciones han sido fundamentales para llevar a cabo este proyecto con éxito.

En primer lugar, quiero agradecer a mi tutora, Leila Estefanía Vera Loor Mg, por su orientación experta y su dedicación incansable a lo largo de todo este proceso. Sus conocimientos, consejos y paciencia han sido fundamentales para dar forma a esta investigación y llevarla a buen puerto.

También quiero expresar mi gratitud a mis profesores y tutores, que me brindaron una base sólida de conocimientos y me inspiraron a embarcarme en este viaje académico. Sus enseñanzas y mentoría fueron esenciales para mi desarrollo académico.

No puedo dejar de agradecer a mi familia, en especial a mis padres, a mi pareja, gracias eternas por su apoyo constante y amor incondicional. Han sido mi fuente de fortaleza en los momentos difíciles y mi razón para esforzarme cada día.

A mis amigos y compañeros de clase, gracias por estar a mi lado durante este trayecto. Sus conversaciones, debates y momentos de relajación fueron un alivio en medio de las exigencias académicas.

Finalmente, quiero agradecer a todos los participantes de mi estudio, cuyas contribuciones fueron esenciales para obtener los datos necesarios para esta investigación.

Este logro no habría sido posible sin la colaboración y el apoyo de todas estas personas. A todos ustedes, mi más sincero agradecimiento.

**PEDRO EDUARDO RIVADENEIRA LOOR**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de investigación primeramente lo dedico a Dios y a la vida, merecidamente pude desempeñar mis habilidades, gratamente pude vencer mis miedos gracias a la voluntad de Dios.

Infinitamente un triunfo más para mis padres, su amor y sacrificio en todos los aspectos siendo la base en mi educación, gracias a sus gratas enseñanzas y valores humanos he logrado llegar hasta aquí.

A mis hermanos por ser mis mejores amigos, por su apoyo incondicional, su amor y sus palabras de aliento y ocurrencias sembraron ideas necesarias para poder seguir el camino, por estar siempre presentes en los buenos y malos momentos.

A esas personas que me motivaron durante el camino le debo la vida, gracias por su hermandad, por extender su mano en los momentos complicados, sus gratos gestos han permitido que se culmine este trabajo de titulación.

**JOSÉ LUIS MENÉNDEZ BRAVO**

## DEDICATORIA

Dedico esta investigación a las personas que han sido mi faro en la travesía académica y personal. A quienes han compartido sus saberes, experiencias y amor incondicional, les ofrezco este trabajo como un testimonio de gratitud y aprecio.

A mi familia, cuyo apoyo y sacrificio han sido el cimiento de mi educación, les dedico este logro. A mis padres, Sr. Pedro Eduardo Rivadeneira Andrade y Sra. Branny Marlene Loor Bravo, por su inquebrantable fe en mí y por inspirarme a alcanzarme mis metas. A mis hermanos, a mi pareja y a mis abuelos, por su constante aliento y compañía.

A mis amigos, que han sido mi refugio en las horas de estudio y mi fuente de alegría en los momentos de descanso, les dedico este esfuerzo conjunto. Sus risas y palabras de aliento han iluminado mi camino.

A mis profesores y mentores, quienes han compartido sus conocimientos y experiencias, les agradezco por guiar mi camino y brindarme la oportunidad de crecer intelectualmente.

A las Dras: Leila Vera Loor. Mg, y Karolina Raushemberg. Mg, quienes han sido mis guías y consejeras durante esta travesía académica, les dedico este trabajo como un testimonio de nuestra colaboración y de su influencia que fue con mucho amor en mi desarrollo académico.

Por último, dedico esta investigación a mí mismo, como un recordatorio de la perseverancia y la determinación necesarias para alcanzar los objetivos más ambiciosos.

Que este trabajo sea un tributo a todos los que han influido en mi vida de una u otra manera y un reflejo de mi compromiso con el aprendizaje y la investigación.

**PEDRO EDUARDO RIVADENEIRA LOOR**

## CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN .....	iii
CERTIFICACIÓN DE TUTOR .....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
DEDICATORIA .....	viii
DEDICATORIA .....	ix
CONTENIDO GENERAL.....	x
CONTENIDO DE TABLAS .....	xiii
CONTENIDO DE FIGURAS.....	xiii
RESUMEN .....	xiv
PALABRAS CLAVE .....	xiv
ABSTRACT.....	xv
KEY WORDS.....	xv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES .....	3
1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	3
1.2 JUSTIFICACIÓN .....	4
1.3 OBJETIVOS .....	5
1.3.1 OBJETIVO GENERAL .....	5
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	5
1.4 HIPÓTESIS E IDEAS PARA DEFENDER .....	5
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 LOS HEMOTRÓPICOS.....	6
2.2 GÉNERO <i>Babesia equi</i> .....	7
2.2.2 HISTORIA .....	7
2.2.3 LA BABESIOSIS EQUINA .....	7
2.2.4 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.....	8
2.2.5 AGENTE CAUSAL.....	8
2.2.6 MORFOLOGÍA DEL AGENTE ETIOLÓGICO .....	8
2.2.7 VECTORES DE LA ENFERMEDAD.....	9

2.2.8 SIGNOS CLÍNICOS Y PERIODO DE INCUBACIÓN.....	10
2.2.9 CICLO BIOLÓGICO .....	10
2.2.10 TRASMISIÓN DE LA ENFERMEDAD .....	10
2.2.11 FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA ENFERMEDAD .....	11
2.2.12 DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD .....	11
2.3 GÉNERO TRYPANOSOMA EQUIS.....	11
2.3.1 ETIOLOGÍA.....	12
2.3.2 DISTRIBUCIÓN.....	12
2.3.3 VECTORES DE ENFERMEDAD.....	13
2.3.4 PERIODO DE INCUBACIÓN .....	13
2.3.5 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS .....	14
2.3.6 SIGNOS CLÍNICOS.....	14
2.3.7 DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD.....	15
2.4 TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO.....	15
2.5 OBTENCIÓN DE LA MUESTRA.....	15
2.6 EXTENSIONES SANGUÍNEAS.....	16
2.7 TINCIÓN DE GIEMSA .....	16
2.8 PRUEBA DE WOO .....	17
2.9 REPORTES DE LA ENFERMEDAD.....	17
CAPÍTULO III DESARROLLO METODOLÓGICO .....	19
3.1 UBICACIÓN .....	19
3.1.1 CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS .....	19
3.2 DURACIÓN .....	19
3.3 MÉTODOS Y TÉCNICAS .....	20
3.3.5 TÉCNICAS.....	21
3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	22
3.5 INVESTIGACIÓN NO EXPERIMENTAL .....	22
3.6 VARIABLES EN ESTUDIO.....	22
3.7 PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN .....	23
3.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	26
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	27
4.1 PREVALENCIA DE HEMOTRÓPICOS EN EQUINOS DEL DEL CANTÓN CHONE.....	27

4.1.1 ASPECTO SANITARIO.....	28
4.1.2 HEMOTRÓPICOS .....	29
4.1.3 SITUACIÓN ECTOPARÁSITOS Y CONTROL .....	30
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	31
5.1 CONCLUSIONES.....	31
5.2 RECOMENDACIONES .....	31
BIBLIOGRAFÍA.....	32
ANEXOS.....	38

## CONTENIDO DE TABLAS

<b>Tabla 4 1.</b> Agente etiológico del cantón Chone.....	28
---	----

## CONTENIDO DE FIGURAS

<b>Figura 3.1.</b> Ubicación geográfica del cantón Chone.....	19
<b>Figura 4.1.</b> Aplican cuarentena a animales enfermos y medicados.....	28
<b>Figura 4.2.</b> Relación y Conocimiento sobre la enfermedad.....	28
<b>Figura 4 3.</b> Cambio de agujas durante la aplicación de medicamentos o vacunas.....	29

## RESUMEN

Los hemoparásitos afectan a animales que habitan en zonas tropicales y subtropicales, siendo transmitidos por vectores como garrapatas, moscas hematófagas y otros factores mecánicos. En este grupo de enfermedades, la Trypanosomosis y Babesiosis destacan al tener impactos negativos significativos en la producción, economía y salud pública. Un diagnóstico preciso juega un papel fundamental en el control y tratamiento sostenible de estas afecciones, en la costa ecuatoriana, estas enfermedades han sido escasamente investigadas. Por ende, el objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de hemotrópicos en fincas y caballerizas ubicadas en Balzar, Colorado, Danda y la ciudad de Chone, provincia de Manabí. Se realizaron diagnósticos parasitológicos específicos para babesiosis mediante frotis sanguíneo y para Trypanosomosis mediante el método de Woo. Los resultados revelaron una prevalencia del 0% para ambas enfermedades en las unidades de producción estudiadas, descartando así la posible circulación de estos hemoparásitos y los factores de riesgo asociados durante el periodo de investigación. Aunque los animales estudiados no presentaron signos clínicos, no se puede descartar que estos hemoparásitos representen una amenaza silenciosa. Por lo tanto, se sugiere la implementación de programas integrales de control de vectores para mejorar las buenas prácticas agropecuarias relacionadas con la especie estudiada.

## PALABRAS CLAVE

*Babesia spp*, *Trypanosoma spp*, tinción Giemsa, método de Woo

## ABSTRACT

Hemoparasites affect animals that live in tropical and subtropical areas, being transmitted by vectors such as ticks, blood-sucking flies and other mechanical factors. In this group of diseases, Trypanosomosis and Babesiosis stand out as having significant negative impacts on production, economy and public health, an accurate diagnosis plays a fundamental role in the control and sustainable treatment of these conditions. On the Ecuadorian coast, these diseases have been barely investigated. Therefore, the objective of this study was to determine the prevalence of hemotropic drugs in farms and stables located in Balzar, Colorado, Danda and the city of Chone, province of Manabí. Specific parasitological diagnoses were made for babesiosis using blood smears and for Trypanosomosis using the Woo method. The results revealed a prevalence of 0% for both diseases in the production units studied, thus ruling out the possible circulation of these hemoparasites and the associated risk factors during the research period. Although the animals studied did not present clinical signs, it cannot be ruled out that these hemoparasites represent a silent threat. Therefore, the implementation of comprehensive vector control programs is suggested to improve good agricultural practices related to the species studied.

## KEY WORDS

*Babesia spp*, *Trypanosoma spp*, giemsa stain, woo's method

# CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

## 1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Los hemotrópicos son parásitos, protozoarios microscópicos que pueden vivir tanto sobre la piel, mucosas donde pueden llegar a reproducirse en el sistema circulatorio, por fuera o dentro de glóbulos rojos o blancos (Domínguez, 2011); estos microorganismos se encuentran ampliamente distribuidos a nivel de todo el planeta y sus principales vectores son las, garrapatas y otros artrópodos hematófagos (Medina *et al.*, 2017).

Según la World organization of animal health [WOAH] (2022), en la actualidad existen diversas especies y subespecies de hemotrópicos que ocasionan diversas enfermedades en animales de especies silvestres y domésticas, la presencia de estos agentes causales en animales, particularmente en los de producción, son un obstáculo para el desarrollo productivo y económico.

En contexto las enfermedades transmitidas por vectores, a lo largo de toda la historia han llegado a ser consideradas un problema de salud pública, sobre todo en poblaciones donde las condiciones climáticas son tropicales y subtropicales (Vargas *et al.*, 2019). Teniendo en cuenta que el aumento de estas enfermedades, están relacionadas directamente por cambios climáticos progresivos, que se han suscitado durante las últimas décadas; asimismo, estas enfermedades se han presentado en lugares donde antes no se encontraban (Cortés, 2010).

En Ecuador, son escasos los estudios acerca de la presencia de hemotrópicos en especies de producción, a pesar de su ubicación geográfica, se convierte en una zona propensa a estas enfermedades (Medina *et al.*, 2017); adicional a estos acontecimientos, los pocos reportes indican la posible circulación de hemotrópicos en el litoral ecuatoriano (Cáceres, 2022). Con lo manifestado en la presente literatura reportada se conoce que las enfermedades causadas por hemotrópicos son transmitidas por diferentes vectores, considerados un problema de salud pública. Estas referencias permiten plantear la siguiente interrogante ¿Existe prevalencia de hemotrópicos en equinos (*Equus caballus*, *Equus asinus* e híbridos) en el cantón Chone?

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

Estas hemoparasitosis equinas son causadas por los géneros de *Babesia caballi*, *Babesia equi*, *Ehrlichia equi*, *Trypanosoma vivax*, *Trypanosoma evansi* (Cáceres, 2022); por lo general afectan a caballos, asnos, sus híbridos y equinos salvajes, estas enfermedades son transmitidas por vectores principalmente varias especies de garrapatas *Dermacentor spp*, *Rhipicephalus spp*, *Amblyomma caginnense spp*, *Hyalomma spp* (Ortiz y Hernández, 2017).

Debemos de tener en cuenta, que todas estas enfermedades hemoparasitarias son responsables de importantes pérdidas económicas en la industria equina, esto incluyen los costos por tratamiento veterinario, abortos, la disminución en el desempeño, la muerte de los animales en casos agudos de la enfermedad; además de la imposición de restricciones internacionales para la exportación o la participación en eventos ecuestres deportivos y expositivos de animales seropositivos a *B. caballi* o *T. equi* (Díaz *et al.*, 2020).

Prácticamente en todo un territorio en donde habite la garrapata común *Rhipicephalus B. microplus* de cada especie es considerada zona de riesgo, ya que a través de su picadura es capaz de transmitir los microorganismos responsables de estas enfermedades hemoparasitarias (Latapia, 2017; Cortés, 2010) cuando una garrapata se alimenta, a través de su saliva inoculan dichos microorganismos, los cuales alcanzan la sangre de los animales logrando propagar estas enfermedades (Vargas *et al.*, 2019)

A pesar del impacto negativos en la producción causados los agentes hemotrópicos antes mencionados, en la actualidad existen deficiencia en la documentación que expresen un resultados sobre la presencia de las mismas, por tal razón resulta difícil estimar prevalencias reales actuales, adicional a esto, como consecuencia inexistencia en registros de fincas y caballerizas; por tal conocimiento surge la necesidad de levantar un estudio de que facilite la observación y análisis de la presencia de los hemotrópicos, a través de su desarrollo e implementación de la misma.

Ecuador es un país que se encuentra ubicado en una región con presencia de enfermedades tropicales y zoonóticas, no existen suficientes datos que demuestran un panorama completo al respecto, sobre distribución de estas enfermedades, por lo que esta investigación, se planteó hacia la parte descriptiva, pretendiendo evaluar la prevalencia de hemotrópicos en equinos (*Equus caballus*, *Equus asinus* e *híbridos*) del cantón Chone mediante diagnósticos parasitológicos específicos, frotis sanguíneo con tinción Giemsa, método de Woo.

### **1.3 OBJETIVOS**

#### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la prevalencia de hemotrópicos en equinos (*Equus caballus*, *Equus asinus* e *híbridos*) en el cantón Chone.

#### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Caracterizar la presencia de hemotrópicos en finca y caballerizas del cantón Chone.

Analizar los aspectos clínicos a través de frotis sanguíneo, técnica de Woo.

Identificar los factores de riesgo que generan los hemotrópicos en las fincas y caballerizas del cantón Chone.

### **1.4 HIPÓTESIS E IDEAS PARA DEFENDER**

¿Existe prevalencia de hemotrópicos en equinos (*Equus caballus*, *Equus asinus* e *híbridos*) en el cantón Chone.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 LOS HEMOTRÓPICOS

El término hemoparásitos se refiere a organismos microscópicos que viven a expensas de la sangre de los animales que infectan, de ahí su nombre de “Hemo” por sangre y “Parásito”, ya que viven del animal sin provocarle ningún beneficio, por el contrario, resultan perjudiciales, llegando a desencadenar múltiples enfermedades (Ortiz y Hernández, 2015).

Los hemoparásitos se destacan entre distintos grupos de organismos como protozoarios y bacterias, que parasitan distintas células sanguíneas causando enfermedades tanto en animales como en la especie humana; por lo tanto, estas patologías se pueden llegar a transmitir por medio de vectores mecánicos, los cuales no son partícipes del ciclo vital del parásito (Arguedas, 2021).

Los hemotrópicos son agentes microscópicos que viven y se reproducen en el sistema circulatorio, por fuera o dentro de glóbulos rojos o blancos, estos microorganismos se encuentran ampliamente distribuidos en todo el mundo y sus principales vectores son las moscas (*Haematobia irritans*, *Stomoxys calcitrans*, *Tabanus spp.*), garrapatas (*Rhiphicephalus (Boophilus) microplus*, *Amblyomma cajennense*) y otros artrópodos hematófagos que también son cosmopolitas (Domínguez, 2011).

Estos hemoparásitos son responsables de importantes pérdidas económicas en la industria equina, que incluyen los costos por tratamiento veterinario, abortos, la disminución en el desempeño, la muerte de los animales en casos agudos de la enfermedad (Vargas *et al.*, 2019); El género *B. caballi*, a diferencia del *T. equi*, se desarrolla en células intestinales, en ovario y en glándulas salivales de larvas, ninfas y garrapatas adultas, a pesar de todo existe transmisión ovárica, es decir se transmiten los parásitos a su descendencia y convierte la garrapata en uno de los principales reservorios, estas garrapatas pueden infectar a un hospedero sin haber sido infectadas por otro hospedero, este ciclo evolutivo varía un poco, según el tipo de garrapata que sea el vector (Estrada, 2019).

## **2.2 GÉNERO *Babesia equi***

### **2.2.1 AGENTE ETIOLÓGICO**

*Babesia caballi*

*Theileria equi* (Smith 2006; Zanet *et al.*, 2017).

### **2.2.2 HISTORIA**

La *Babesia* y sus parientes cercanos son miembros de un grupo de organismos llamados piroplasmas, nombre que proviene de sus contornos en forma de pera, asociados durante mucho tiempo con enfermedades de la sangre del ganado y otros mamíferos, los miembros del género *Babesia* han sido reconocidos desde la década de 1950 como agentes infecciosos en humanos (Schuster, 2002).

Fue a finales del siglo XIX cuando Babes en 1888 descubrió microorganismos en eritrocitos de ganado bovino en Rumania y los asoció con la hemoglobinuria bovina o fiebre de las aguas rojas, más tarde también encontró organismos similares en los glóbulos rojos de las ovejas, este parece haber sido el primer informe de la transmisión de un parásito protozoario por un artrópodo posterior a ello en 1893, se reconoció nombres a estos parásito *Babesia bovis* , *Babesia ovis* y *Babesia bigemina* , respectivamente (Uilenberg, 2006).

### **2.2.3 LA BABESIOSIS EQUINA**

La babesiosis equina, también conocida como piroplasmosis, es una enfermedad febril transmitida por garrapatas que afecta a caballos, asnos y sus híbridos, distribuida a escala mundial, en países de climatología tropical y subtropical, y en países de clima templado, la prevalencia de la enfermedad es muy variable según la zona geográfica (Estrada, 2019).

Además, la babesiosis o piroplasmosis equina es una enfermedad zoonótica emergente, la cual es transmitida por garrapatas, causada por parásitos hemotrópicos del género *Babesia*, de los que se destaca el género *Theileria*

estrechamente relacionado, que son algunos de los parásitos sanguíneos más ubicuos y extendidos en el mundo (Homer *et al.*, 2000; Zanet *et al.*, 2017).

#### **2.2.4 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA**

En la actualidad, se estima que el 90 % de la población equina mundial convive en áreas endémicas de piroplasmosis equina, por lo que se reconoce una distribución global de la enfermedad, principalmente en regiones de clima templado, zonas tropicales y subtropicales donde el crecimiento de garrapatas es prevalente a estas condiciones (Díaz *et al.*, 2020).

#### **2.2.5 AGENTE CAUSAL**

Esta enfermedad es causada por los hemoparásitos del género *Babesia equi* y *B. caballi* son parásitos hemoparásitos que afectan al caballo (Farias, 2019) La piroplasmosis equina es una enfermedad que afecta a los equinos, causada por los parásitos apicomplejos *Theileria equi* y *Babesia caballi*, en áreas endémicas, la infección ocurre con diversos grados de gravedad, desde subclínica hasta potencialmente mortal (Zanet *et al.*, 2017).

La Babesia equina se considera como la enfermedad transmitida por vectores más importante que afecta a la especie equina, que incluye a caballos, asnos, mulas y cebras, esta enfermedad es causada por los parásitos intraeritrocíticos *B. caballi* y *T. equi*, principalmente en regiones de clima tropical, subtropical donde la enfermedad es endémica (Díaz *et al.*, 2020).

#### **2.2.6 MORFOLOGÍA DEL AGENTE ETIOLÓGICO**

Entre sus principales características estructurales ambos protozoos hemáticos, causantes de la piroplasmosis equina, no producen esporas, carecen de flagelos y cilios, no forman pseudópodos y su locomoción es por flexión o deslizamiento, dichos parásitos se caracterizan por la presencia de un complejo apical poco desarrollado y su reproducción asexual es por fisión binaria o esquizogonia en el interior de los eritrocitos equino (Díaz *et al.*, 2020).

*Babesia caballi* es un parásito redondo, oval o piriforme que se encuentra frecuentemente formando parejas que miden de 2 a 5  $\mu\text{m}$  de longitud y de 1.5 a 3  $\mu\text{m}$  de diámetro, en su reproducción la realiza por fisión binaria longitudinal, los pares de merozoitos unidos por sus extremos terminales son una característica diagnóstica propia de la infección por *Babesia caballi* (Estrada, 2019).

### 2.2.7 VECTORES DE LA ENFERMEDAD

La Babesiosis es una enfermedad transmitida a través de la picada de la garrapata que también forma parte esencial como transmisora de esta enfermedad que actúa de forma aguda o hiperaguda dependiendo de la patogenicidad de la *Babesia*, que esté afectando al caballo, adicional a esto, otro de los factores predisponente es la antigenicidad que presenta el caballo, dependiendo cómo se encuentre su sistema inmunológico y su estado alimenticio así como factores genéticos del mismo (Farias, 2019).

Hasta donde se sabe, todas las especies de *Babesia* son transmitidas por garrapatas, de los géneros *Hyalomma sp.*, *Rhipicephalus sp.* y *Dermacentor sp.*, los esporozoitos se inyectan en el huésped junto con la saliva de la garrapata vector e infectan directamente los glóbulos rojos, dichos esporozoitos se convierten en piroplasmas, dicha multiplicación generalmente da como resultado dos a veces cuatro células hijas, dicha multiplicación continúa hasta la muerte del huésped o, más generalmente, hasta que el sistema inmunitario del huésped pone fin a la multiplicación del parásito (Uilenberg, 2006).

El género *B. caballi*, a diferencia del *T. equi*, se desarrolla en células intestinales, en ovario y en glándulas salivales de larvas, ninfas y garrapatas adultas, a pesar de todo existe transmisión ovárica, es decir se transmiten los parásitos a su descendencia y convierte la garrapata en uno de los principales reservorios, estas garrapatas pueden infectar a un hospedero sin haber sido infectadas por otro hospedero, este ciclo evolutivo varía un poco, según el tipo de garrapata que sea el vector (Estrada, 2019).

### 2.2.8 SIGNOS CLÍNICOS Y PERIODO DE INCUBACIÓN

Las manifestaciones clínicas suelen aparecer tras un período de incubación aproximado de 12 a 28 días, y su sintomatología pueden incluir fiebre, anemia, ictericia, anorexia, depresión, a veces hemoglobinuria, incluso muerte (Estrada, 2019).

### 2.2.9 CICLO BIOLÓGICO

Los géneros *Dermacentor* y *Amblyomma* son garrapatas de tres huéspedes mientras que *Rhipicephalus microplus* es de un solo huésped, por lo que puede ocurrir transmisión transovárica o transestadial del agente etiológico, dentro de la garrapata (Estrada, 2019).

La transmisión de *T. equi* y *B. caballi* también puede ocurrir de forma iatrogénica directamente entre equinos infectados y sanos, por lo general esto ocurre con mayor frecuencia mediante el empleo de agujas, jeringas o transfusiones de sangre contaminadas, así como durante el intercambio de equipos quirúrgicos, dentales o de tatuaje; aunque está demostrado que el uso de cualquier equipo contaminado con sangre puede resultar en la transmisión de ambos agentes patógenos (Díaz *et al.*, 2020).

### 2.2.10 TRASMISIÓN DE LA ENFERMEDAD

La *B. caballi* y *T. equi* son transmitidas por garrapatas que se infectan al ingerir parásitos que se encuentran en la sangre de los equinos infectados, aproximadamente 14 especies de garrapatas del género *Dermacentor*, *Hyalomma* y *Rhipicephalus* pueden ser vectores para estos organismos; sin embargo, se desconoce la importancia epidemiológica de algunas especies (IOWA State University, 2008).

La *Theileria equi* se transmite de forma transestadial e intraestadial, y *B. caballi* se transmite solo de forma transovárica, la transmisión transovárica de *T. equi* ha sido documentada, pero aún se desconoce su función precisa en la epidemiología de la enfermedad (Díaz *et al.*, 2020).

### **2.2.11 FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA ENFERMEDAD**

La prevalencia de la piroplasmosis equina es un reflejo de la distribución de las garrapatas vectores, que varía en función de las diferentes poblaciones y regiones, cuando no se realiza el control del vector en una área endémica, aproximadamente el 100 % de los animales se encuentran expuestos a hemoparásitos en algún momento de sus vidas, para esto la especie es un factor de riesgo que se describe en regiones endémicas, donde en rebaños de asnos y mulas se reportan valores de prevalencia para *T. equi* y *B. caballi* significativamente superiores a los caballos, además a esto la edad también se reporta como factor de riesgo, está asociado al número de animales positivos para uno u otro hemoparásito (Díaz *et al.*, 2020; Zanet *et al.*, 2017).

### **2.2.12 DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD**

Para el diagnóstico de un caballo con síntomas clínicos compatibles con piroplasmosis equina enfermedad aguda, el protocolo de diagnóstico sería; realización de hemograma y observación de frotis sanguíneo al microscopio, Realización de PCR (a tiempo real) para *Theileria equi* y *Babesia caballi*, realización de serología pareada (una muestra en el momento de los síntomas clínicos y una muestra a los 14-21 días) mediante FC o IFAT, por último, para el diagnóstico de un caballo portador, sin síntomas clínicos, o para análisis pre compra previa exportación, la técnica ideal para el diagnóstico de piroplasmosis equina sería el c-ELISA ( The Center for Food security & Public Health e Institute for International Cooperation in Animal Biologics 2008; Castellanos *et al.*, 2010; Castellanos *et al.*, 2010).

## **2.3 GÉNERO TRYPANOSOMA EQUIS**

Según la Organización Mundial de la Salud [OMS] (2018), el género protozooario *Trypanosoma evansi* causa una Trypanosomosis denominada surra afecta a un gran número de especies animales salvajes y domésticas de África, Asia, Centroamérica y Sudamérica, e Institute for International Cooperation in Animal Biologiccuya especie hospedadora principal varía según el área geográfica, pero en particular el camello, el caballo, el búfalo y el ganado bovino, resultan ser los

más afectados, aunque también hay otros animales susceptibles, incluidas especies salvajes (World Organization of Animal Health [WOAH], 2018).

La *Trypanosoma evansi* fue el primer Trypanosoma descrito e identificado como agente causal de la trypanosomosis en mamíferos, este microorganismo, agente causal de la surra, fue denominado *T. evansi* en honor al veterinario militar Griffith Evans, que descubrió este flagelado tras sus trabajos en camellos y equinos infectados en el distrito Dara Ismail Khan, Punjab en la India, en 1880 (Schafer *et al.*, 2018)

### **2.3.1 ETIOLOGÍA**

Entre los diferentes tipos de Trypanosomas que encontramos el *Trypanosoma evansi*; es el agente etiológico de la trypanosomosis equina, enfermedad de carácter endémico, este parásito se transmite por moscas hematófagas de los géneros *Tabanus* y *Stomoxys.*, así mismo se ha encontrado que los caninos y bovinos pueden actuar como reservorios de *Trypanosoma spp.*; ya que estos están expuestos de igual manera a estos vectores (Schafer *et al.*, 2018).

Las principales especies responsables de la Trypanosomosis en caballos son *Trypanosoma equiperdum* y *T. evansi*, que son endémicas *Trypanosoma evansi* en ciertos países de Asia, África y América del Sur, se produce en camellos, bovinos, búfalos y equinos, es una enfermedad anemizante, que se transmite por diversas especies de tabanídeos, en América del Sur los hospedadores principales son los equinos; mientras que en países como Argentina y Brasil la enfermedad se la conoce como mal de cade (Pinto *et al.*, 2018).

### **2.3.2 DISTRIBUCIÓN**

*Trypanosoma evansi*, es un hemoprotozoario causante de la enfermedad, conocida popularmente como “mal das guías” o “surra” en los caballos, su distribución geográfica es amplia, encontrándose en todas las áreas tropicales y subtropicales del mundo, este protozoario puede afectar a varias especies de mamíferos, como caballos, perros, gatos, bovinos, caprinos, ovinos y animales salvajes, o bien,

puede transmitirse iatrogénicamente través de agujas contaminadas (Moraes *et al.*, 2019).

La distribución de estas enfermedades está determinada por un conjunto de factores ecológicos, demográficos, medioambientales y sociales, convirtiéndose así en un problema de salud pública en países en vías de desarrollo en Asia, África, y en América (WOAH, 2020).

### **2.3.3 VECTORES DE ENFERMEDAD**

Para el caso de los equinos, constituidos por los equinos, mulares y asnales, en el país los principales parásitos externos son las garrapatas (*Anocentor nitens* y *Amblyomma cajennense*), y las moscas picadoras (*Tabanus spp.* y *Stomoxys calcitrans*); (Vargas y Varón, 2016); estos exoparásitos hematófagos pueden transmitir parásitos como, los *Trypanosomas spp* los cuales se caracterizan por ser pleomórficos, poseen formas delgadas, intermedias delgadas y redondas; siendo éstas últimas observadas en menor proporción (Santa Cruz *et al.*, 2013).

El murciélago vampiro de América Latina (*Desmodus rotundus*) es a la vez huésped, reservorio y vector de *T. evansi*; por lo tanto, su papel en la epidemiología de *T. evansi* es crucial, ya que no solo puede transmitir la enfermedad, sino que puede actuar como un verdadero reservorio, manteniendo el parásito en la colonia de murciélagos en ausencia del huésped principal (Holzmuller *et al.*, 2013).

### **2.3.4 PERIODO DE INCUBACIÓN**

En los caballos, el período de incubación es de 1 a 4 semanas, y en ocasiones hasta 8 semanas, después de lo cual aparecen los siguientes síntomas: fiebre fluctuante con picos altos con parasitemia (41.5 °C a 44 °C), debilidad, letargo, anemia, pérdida de peso, severa erupción cutánea transitoria local o general, hemorragias petequiales en los párpados, especialmente en la membrana nictitante que puede volverse amarilla al llegar a la etapa ictérica, mucosa vulvar y vaginal, puede ocasionar aborto y alteración de la locomoción, con signos nerviosos y después de un tiempo aparece edema submaxilar, patas, faldas, abdomen, testículo y vaina o ubre (Holzmuller *et al.*, 2013).

### 2.3.5 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

Entre sus principales características morfológicas encontramos las siguientes; su longitud media del parásito es de  $24 \pm 4 \mu\text{m}$  (mínimo  $15 \mu\text{m}$ , máximo  $33 \mu\text{m}$ ), sin una relación sostenible entre origen geográfico, huésped o incluso cepa, del mismo modo, cuando observamos en muestras de sangre fresca, *T. evansi* que esta presenta las características de los parásitos *Trypanozoon* delgados: tamaño pequeño, en comparación con *Trypanosoma theileri*, pero grande en comparación con *T. congolense*, extremidad posterior delgada, flagelo libre, movimientos activos pero produciendo desplazamientos limitados en el microscopio (Holzmuller *et al.*, 2013).

Cuando se observa en un frotis delgado teñido con Giemsa, *T. evansi* siempre se ha descrito como un parásito tripomastigote delgado monomórfico, en comparación con *T. brucei*, muestra principalmente formas delgadas (flagelo libre largo y extremidad posterior delgada con cinetoplasto pequeño sub terminal, y algunas formas intermedias (flagelo libre más corto y extremidad posterior con cinetoplasto casi terminal); sin embargo, existen algunos informes escasos de formas achaparradas en esta especie, ampliamente estudiados por Hoare, quien concluyó que el polimorfismo de *T. evansi* es una característica inconsistente que aparece esporádicamente (Vargas y Varón, 2016; Holzmuller *et al.*, 2013).

### 2.3.6 SIGNOS CLÍNICOS

Clínicamente, la infección se caracteriza por pérdida de peso diversos grados de anemia, fiebre intermitente, edema de las extremidades posteriores, debilidad progresiva y trastornos del aparato locomotor, en la especie equina, los signos clínicos pueden ser más graves y a menudo conducen a la muerte (Moraes *et al.*, 2019). Los efectos patogénicos de *T. evansi* son clásicos, como cualquier otro tripanosoma patogénico de mamíferos, incluyendo fiebre, anemia, pérdida de apetito y peso, pérdida de condición y productividad, signos nerviosos y/o aborto, caquexia y muerte, con o sin más signos peculiares relacionados con la especie huésped, sin embargo, la intensidad de los signos es variable (Holzmuller *et al.*, 2013).

### **2.3.7 DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD**

Según Pertile *et al.* (2020) el diagnóstico de esta enfermedad se puede realizar principalmente en base a síntomas clínicos, frotis de sangre y PCR, otros análisis paraclínicos como hemograma completo, hepatograma y función renal, también ayudan a orientar el diagnóstico definitivo. El diagnóstico de la Trypanosomosis equina se ha logrado de diversas maneras; por el cuadro clínico que presentan los animales enfermos, mediante el uso de técnicas parasitológicas directas orientadas a ver microscópicamente *Trypanosoma*, por técnicas indirectas de inmunodiagnóstico y además recientemente usando técnicas de biología molecular (Vargas y Varón, 2016).

### **2.4 TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO**

El diagnóstico de estas enfermedad se puede realizar de manera clínica basado en la observación de la sintomatología de la enfermedad, sin embargo debido a lo ambiguo de éstos, resultando poco eficiente, es por eso que se realizan diagnóstico serológico por (ELISA) o molecular por la Prueba de (PCR), los cuales presentan alta sensibilidad y especificidad durante todas las fases de la enfermedad para el diagnóstico por PCR, Igualmente se han añadidos algunas Reacciones en Cadena de la Polimerasa-Polimorfismos de Longitud de Fragmentos de Restricción (PCR-RFLP) capaces de diferenciar entre *T. Vivax*, *T. Evansi* o *T. Theileri* (Medina *et al.*, 2017; Castellanos *et al.*, 2010).

### **2.5 OBTENCIÓN DE LA MUESTRA**

Los procedimientos utilizados al momento de extraer la sangre consisten en fijar al animal, recolectar la muestra sanguínea, la misma que se efectuó en la vena coccígea o yugular utilizando tubos Vacutainer, para la búsqueda de hemoparásitos (*Anaplasma*, *Babesia*, *Tripanosoma* y otros); para la obtención de esta muestra se utilizan tubos al vacío de tapa lila EDTA (WOAH, 2016).

## 2.6 EXTENSIONES SANGUÍNEAS

El estudio del frotis de sangre periférica consiste en precisar e informar las alteraciones morfológicas de los elementos formes de la sangre; este es un examen sencillo, poco costoso, rápido en la realización del informe de sus resultados, pero a la vez requiere de mucho cuidado y experiencia y esto está dado por el tiempo e interés que se le dedique a su aprendizaje, a la calidad de la extensión y a su tinción (Terry y Mendoza, 2017).

Según Ruiz (2019) para la realización de un frotis sanguíneo, se debe colocar una gota de sangre en un portaobjetos de vidrio y con la utilización de otro portaobjeto se realiza un ángulo de 45°, iniciando desde la gota de sangre, se desliza el portaobjeto en forma firme, uniforme y a una velocidad media, de modo que la sangre se distribuya de manera completa en el portaobjetos de vidrio; además, antes de realizar la tinción se debe fijar las extensiones en metanol durante 2-3 minutos, una vez pasado este tiempo se realiza la tinción con el colorante Giemsa.

## 2.7 TINCIÓN DE GIEMSA

La coloración con Giemsa de frotis o en extendidos de elementos citológicos este colorante tiene la capacidad de exponer hemoparásitos presentes en los extendidos, consiste en un colorante metacromático, tiñe sustancias con un color diferente (púrpura-rojizo) al original del colorante (azul) y presenta un pH de 7.0, está conformada por azul de metileno el cual se basa en un tinte de anilina que cuando se disuelve en agua forma un líquido azul intenso, se usa para teñir sustancias basófilas además con eosina (Cannova *et al.*, 2016).

Según Quinche *et al.* (2020) para la realización la tinción a base de Giemsa, se debe proceder a realizar la dilución 1 en 10 con agua destilada; asimismo, se procede a mezclar el colorante sobre la lámina del frotis, posterior se lava la tinción con agua amortiguada, luego se coloca el porta objeto en una gradilla para dejar que se sequen, y se lleva al microscopio, con la utilización de una gota de aceite de inmersión y visualizado con lente objetivo 100X para determinar la presencia de hemotrópicos.

## 2.8 PRUEBA DE WOO

La técnica de Woo descrita en 1970 es una técnica de concentración de parásitos, la cual consiste en la centrifugación de un microcapilar con sangre, para separar sus diferentes componentes y así los tripanosomas quedan concentrados en la capa leucocitaria del hematocrito, que se encuentra entre el plasma y los glóbulos rojos, lo que facilita su visualización en un microscopio (Villavicencio, 2021).

La prueba Woo es un método de concentración de sangre mediante centrifugado, y es utilizado para examinar la presencia de *Trypanosoma*, es mucho más sensible que los métodos de extendido o frotis de sangre, su especificidad es cercana al 100% cuando la parasitemia es mayor a 700 parásitos/ml, pero se reduce a menos del 50% cuando la parasitemia está entre 60 y 300 parásitos/mL de sangre (Jumbo, 2018).

## 2.9 REPORTES DE LA ENFERMEDAD

En Ecuador existen pocos reportes de sobre la circulación de hemotrópicos en equinos, sin embargo, se destacan los siguientes: Diagnóstico de piroplasmosis en equinos de cantón Putumayo provincia de Loja. Diagnóstico de piroplasmosis equina se realizó por microscopía directa de frotis sanguíneos coloreados mediante tinción de Giemsa. El 10% de las muestras fueron positivas para *Babesia spp.*, las especies de garrapatas identificadas fueron *Dermacentor nitens* 30%, *Amblyomma maculatum* 46%, Complejo *Amblyomma cajennense* 22% y *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* 2% (Lapo, 2019).

En la provincia de Orellana (Ecuador) se implementaron técnicas de detección molecular como la amplificación isotérmica mediada por bucle (LAMP) para la detección de *Trypanosoma spp.* En animales de interés pecuario, la detección del subgénero Trypanozoon se realizó por PCR, por medio de los cebadores ESAG 6/7, obteniendo una prevalencia del 68.42% (13/19), la detección de *T. evansi* se llevó a cabo por medio de LAMP RoTat 1.2 VSG y para comparar la validez de los resultados se realizó PCR para el mismo gen diana (Guayaquil, 2022).

Internacionalmente este parásito es muy endémico para países como Venezuela y Colombia donde los reportes indican una alta incidencias de estos hemoparásitos, por medio de muestreo por conveniencia, se implementó un estudio transversal, donde se seleccionaron seis pesebreras en Montería (Córdoba), Colombia en las que se recolectaron 126 muestras de sangre de equinos *Equus caballus*, en que se determinó el hematocrito y se colorearon, mediante tinción de Wright, para determinar la frecuencia de Babesiosis; el 18,25% de las muestras fueron positivas a *Babesia spp* (Calderón *et al.*,2013).

La prevalencia de babesiosis y trypanosomosis, en el Valle de Aburrá y Rionegro, municipios de Antioquia (Colombia), así como algunos factores de riesgo asociados a la presentación de seropositividad, a estas enfermedades, de 223 predios, con una población de 1.008 equinos, se tomó muestra de sangre venosa, para realizar el diagnóstico serológico y molecular. En el cual se encontró una prevalencia del 11,9%, para babesiosis y de 1,9%, para trypanosomosis; como factor de protección, se encontró el hecho de salir a una feria (Strauch *et al.*, 2018).

## CAPÍTULO III DESARROLLO METODOLÓGICO

### 3.1 UBICACIÓN

Esta investigación se realizó en diferentes fincas y caballerizas del casco urbano y rural del cantón Chone. Este cantón se encuentra en las siguientes coordenadas Latitud  $-0.692361$  Sur y con una Longitud  $-80.093667$  Oeste (INAMHI, 2022).

Figura 3.1. Ubicación geográfica del cantón Chone.



Fuente: GADM Chone (2022).

#### 3.1.1 CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS

El cantón Chone dispone de una estación climatológica principal localizada al noreste de su zona urbana; de acuerdo con los datos de dicha estación, el clima es tropical, la temperatura del aire registra una media anual de  $25.6^{\circ}\text{C}$ , máxima media anual de  $33.6^{\circ}\text{C}$  y mínima media anual de  $20.1^{\circ}\text{C}$  (INAMHI, 2022).

### 3.2 DURACIÓN

La presente investigación tuvo una duración de 20 semanas, iniciando en septiembre del 2022 y concluyendo en febrero del 2023, dicho tiempo se distribuyó de la siguiente manera, 12 semanas de trabajo de campo y laboratorio, mientras

que las semanas restantes se designaron para la tabulación, estructuración, corrección y la entrega final del informe de investigación.

### **3.3 MÉTODOS Y TÉCNICAS**

#### **3.3.1 MÉTODOS**

Para el desarrollo del diagnóstico de hemotrópicos en Equinos, se planteó los siguientes métodos: Documental- Bibliográfica, de campo y laboratorio.

#### **3.3.2 DOCUMENTAL BIBLIOGRÁFICA**

Se llevó a cabo una investigación bibliográfica, la cual facilitó el desarrollo y entendimiento de este trabajo de tesis, a través de los múltiples autores indagar, recopilar y observar la información obtenida, relacionando las mismas con otros autores ya sea estos libros, revistas, artículos científicos, o páginas web, de este modo definir una planificación ordenada que enmarcan los principales pasos a seguir para la elaboración del marco teórico y además el desarrollo del mismo.

#### **3.3.3 MÉTODO DE CAMPO**

La investigación de campo o trabajo de campo se la puede definir como la recopilación de información fuera de un laboratorio o lugar de trabajo controlado, es decir, los datos que se necesitan para hacer la investigación se toman en ambientes reales no controlados (Cajal, s.f.)

Mediante la investigación de campo, se asumió llegar al lugar de los hechos, a partir de ello, se tomaron y recolectaron las respectivas muestras sanguíneas de los Equinos (*Equus caballus*, *Equus asinus* e híbridos), de las fincas y caballerizas del Cantón Chone.

#### **3.3.4 MÉTODO DE LABORATORIO**

Se realizaron las técnicas diagnósticas de frotis sanguíneo con tinción de Giemsa y prueba de Woo, las que nos permitieron la identificación de los hemotrópicos; *Babesia spp* *Trypanosomas Spp*.

### **3.3.5 TÉCNICAS**

Las técnicas que se ejecutaron en la presente investigación se detallan a continuación:

#### **3.3.6 ENCUESTA**

La encuesta se define como el método de investigación capaz de dar respuestas a problemas tanto en términos descriptivos como de relación de variables, tras la recogida de información sistemática (Rodríguez 2010); posteriormente se reúne estos datos de manera individual, para ser presentados a través de gráficos y analizados de forma agregada (Díaz, 2015).

Para la ejecución de la encuesta se utilizó la técnica de encuesta de forma verbal para la recolección de datos e información de relevancia para el desarrollo de la presente investigación, la cual se dirigió a propietarios, y administradores de las fincas y caballerizas del Cantón Chone, con la finalidad de evaluar los conocimientos acerca del tema, además de la obtención de su georreferenciación.

#### **3.3.6 TÉCNICAS DE LABORATORIO**

Las técnicas de laboratorios que se utilizaron para obtener los resultados en las diferentes etapas fueron: frotis sanguíneo con tinción de Giemsa, técnica de Woo.

#### **3.3.7 OBSERVACIÓN**

La observación de forma propia representa una de las formas más sistematizadas y lógicas para el registro visual y verificable de lo que se pretende conocer, consiste en utilizar los sentidos ya sea para describir, analizar, o explicar desde una perspectiva científica, válida y confiable algún hecho, objeto o fenómeno desde una forma participante, no participante, estructurada o no estructurada; de esta forma se plantea la necesidad de que el observador cuente con habilidades y destrezas que le permitan desarrollar e

En esta investigación se observó los animales que fueron seleccionados para la toma de muestra, además se aplicó esta técnica para la identificación de

hemotrópicos a nivel microscópico para analizar los resultados obtenidos (Campos *et. al.*,2012).

### 3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

Para calcular el tamaño de muestra, se procedió a la aplicación de la siguiente fórmula para una población infinita, dicha fórmula se aplica (cuando se desconoce el total de unidades de observación que la integran o la población es mayor a 10,000) (Aguilar, 2005).

$$n = \frac{z^2 p q}{d^2}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 (0,10)(0,90)}{(0,05)^2}$$

$$n = \frac{0,345}{(0,05)^2} = 138.29.$$

N = Tamaño de la población

Z = valor de Z crítico, calculado en las tablas del área de curva normal. Llamado también nivel de confianza.

d = Nivel de precisión absoluta. Referido a la amplitud del intervalo de confianza deseado en la determinación del valor promedio de la variable en estudio.

p = Proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia

q = proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (1 -p) (Aguilar, 2005).

### 3.5 INVESTIGACIÓN NO EXPERIMENTAL

La investigación fue de carácter no experimental, solamente consistió en observaciones de hechos reales, sin realizar manipulación de variables.

### 3.6 VARIABLES EN ESTUDIO

Edad

Sexo

Condición corporal

Temperatura corporal

Presencia de *Babesia spp*

Presencia de *Trypanosoma spp.*

### **3.7 PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

En la investigación, se llevaron a cabo simultáneas actividades que ayudaron en el desarrollo y cumplimiento de los objetivos planteados. Previo ejecutar la colecta de muestras sanguíneas en campo se llevaron a cabo instrucciones y capacitación profesional, por parte del convenio existente entre la Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE) con la Escuela Superior Politécnica de Manabí Manuel Félix López (ESPAM MFL) con el objetivo de conocer del manejo, extracción de muestras y las técnicas del laboratorio (frotis sanguíneo con tinción Giemsa y técnica de Woo).

#### **3.7.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS FINCAS Y SELECCIÓN DE ANIMALES**

Para la ejecución del estudio se colectaron un total 138 muestras sanguíneas obtenidas de la población infinita de los equinos del cantón Chone, resultados derivados mediante la aplicación de la fórmula descrita (Aguilar, 2005); asimismo, se realizó un muestreo aleatorio donde todos los elementos tienen la misma probabilidad de ser elegidos. Los individuos que formaron parte de la muestra se eligieron al azar de forma aleatoria en todo el cantón Chone (Casal y Mateu, 2003).

Una vez obtenida la muestra se efectuó la identificación y elección de fincas de acuerdo con la densidad de animales que poseía la misma; una vez teniendo este dato, se procedió a la selección de los animales, lo mismo que serán escogidos de acuerdo con los antecedentes que fuesen presentado o en la actualidad se encuentren (decaídos, con presencia de garrapatas, enfermos, mucosas pálidas,

baja condición corporal entre otros) por medio de preguntas encuesta (anamnesis) a los propietarios y obtención de su georreferenciación Epicollect.

### **3.7.2 RECOLECCIÓN DE MUESTRAS (CAMPO)**

Se implementó la aplicación de las respectivas medidas de bioseguridad donde consistió en, utilizar ropa adecuada (overol), guantes, mascarillas y botas, de manera simultánea se ejecutó la aplicación de la encuesta, donde se indago a los propietarios de los predios (Anexo 1).

Para la colección de las muestras, se realizó la inmovilización del animal mediante manga o a través de una la soga, donde la metodología que se empleó fue la siguiente: Al momento de extraer la sangre, consistió en fijar al animal, recolectar la muestra sanguínea, la misma que se efectuó en la vena coccígea o yugular utilizando tubos al vacío, para la obtención de esta muestra se utilizaron tubos al vacío de tapa lila (EDTA); para la búsqueda de homotrópicos como lo describe (WOAH, 2016).

Posterior se llenó la información obtenida en la encuesta realizada con las variables en estudio, las mismas que fueron categorizadas de la siguiente manera; edad: menores a 24 meses (I), de 24-48 meses (II) y mayores a 48 meses (III); sexo: hembra y macho; condición corporal: después, se identificó la condición corporal mediante las escalas del 1 al 5 por medio de la observación como lo indica (Brooke, 2013). Se procedió a rotular las muestras con los datos de cada animal para su debida identificación (marcador permanente de punta fina), luego ordenadamente se colocaron en una gradilla para tubos y se ubicaron cuidadosamente para ser transportadas a un cooler. Esta metodología se utilizó para todos los animales que fueron muestreados.

Finalmente, el total de muestras obtenidas, se trasladaron hasta el Laboratorio de Microbiología de la carrera de Medicina Veterinaria de la ESPAM MFL.

### **3.7.3 PROCEDIMIENTOS EN EL LABORATORIO**

Continuamente al ingresar al laboratorio se tomaron las respectivas medidas de protección, las cuales persistieron durante todo el proceso, dichas medidas que se

ejecutaron durante la práctica, son la utilización de: Mandil, guantes, mascarillas descartables KN95 y geles desinfectantes.

### **3.7.4 PREPARACIÓN DEL FROTIS O EXTENSIÓN SANGUÍNEA**

Se realizaron frotis a las muestras obtenidas, iniciando con la con ayuda de una micropipeta de 3 microlitro ( $\mu\text{l}$ ) se colocaron una gota de sangre sobre la superficie del portaobjetos y con la ayuda de un extremo de otro portaobjeto se realizó una inclinación a razón de un ángulo entre los  $45^\circ$  en el mismo punto donde se encontraba la gota de sangre de forma firme, uniforme y a una velocidad rápida para que la sangre se distribuya uniformemente en el portaobjeto, posterior se dejó secar al ambiente por cinco (15) minutos basados en la técnicas descrita. (Ruiz, 2019; WOA, 2016).

A continuación los frotis sanguíneos fueron fijados con metanol durante 2- 3 minutos, una vez fijados se procedió a colocar la solución de Giemsa, que consistió en una dilución, en una proporción de 1:10 con agua destilada (45 ml de agua destilada y 5 ml del colorante) una vez obtenida la dilución con una pipeta de Pasteur se colocó minuciosamente el colorante sobre los frotis hasta cubrir totalmente la extensión de sangre, se dejaron en reposo por un tiempo de veinte (20) minutos, después con ayuda una parte de papel toalla absorbente se quitó los exceso de líquido y se dejó secar al ambiente para ser observadas, finalmente la tinción obtenida, a cada muestra se aplicó una gota de aceite de inmersión sobre superficie de la muestra y se valoró su lectura en el microscopio, con un objetivo de 100x;. La utilización de esta técnica se orientó en la identificación del género *Babesia spp*

### **3.7.5 APLICACIÓN MÉTODO WOO**

La prueba Woo es un método de concentración de sangre mediante centrifugado, y es utilizado para examinar la presencia de *Trypanosoma spp*, es mucho más sensible que los métodos de extendido o frotis de sangre, su especificidad es cercana al 100 % cuando la parasitemia es mayor a 700 parásitos/mL pero se reduce a menos del 50 % cuando la parasitemia está entre 60 y 300 parásitos/mL de sangre (Jumbo, 2018).

En su ejecución esta prueba consistió en tomar 70  $\mu$ l de sangre de las muestras obtenidas, y depositar en un tubo capilar el cual se llenó y selló en su parte externa con plastilina evitando la fuga de su contenido; dichos capilares fueron centrifugados y centrifugar a 5000/min durante 5 minutos, de modo obtener que se concentren en la interfaz de la sustancia blanca del plasma, para su observación al microscopio con un aumento de 40x donde se ejecutó la observación directa del género *Trypanosoma spp.*

### **3.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Las encuestas aplicadas a los propietarios de las fincas y caballerizas fueron tabuladas en gráficos mediante el software estadístico Microsoft Excel (2022).

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 PREVALENCIA DE HEMOTRÓPICOS EN EQUINOS DEL DEL CANTÓN CHONE.

En el estudio se incluyeron 140 equinos de cuatro fincas y tres caballerizas del cantón Chone provincia de Manabí, distribuidos de la siguiente manera: burros 17 (12) %, caballos 89 (64) %, mulares 34 (24) %.

Los datos colectados a través de frotis sanguíneo con tinción de Giemsa y prueba de Woo fueron analizados mediante las siguientes fórmulas citadas por de las cuales se designará para *Babesia* y *Trypanosoma* (Pértegas *et al.*, 2004).

$$Prevalencia = \frac{Total\ de\ animales\ positivos}{Total\ de\ animales\ muestreados} \times 100$$

Los resultados obtenidos mediante esta investigación, para la prevalencia de *Trypanosoma evansi*, mediante diagnóstico de Woo, y tinción Giemsa arrojaron resultados negativos del 100% de los animales muestreados, en fincas y caballerizas de equinos del cantón Chone (tabla 4.1); ante esta incidencia se descarta su posible circulación en las presentes unidades de producción y posibles factores de riesgos asociados a la presencia de esta enfermedad resultados que son inferiores a los reportados por (Castellanos *et al.*, 2010; Strauch *et al.*, 2018; Forlano *et al.*, 2010 y Pertile *et al.*, 2021).

De la misma manera otro de los parámetros evaluados fue la prevalencia de *Babesia spp* mediante frotis sanguíneos con tinción Giemsa, los cuales arrojaron resultados negativos del 100% de animales muestreados (tabla 4.1); valores que son inferiores a los descritos por (Strauch *et al.*, 2018; Calderón *et al.*, 2013) además resultados estrechamente similares a los obtenidos por Ochoa (2019); y (González, 2020); la negatividad de los resultados pueden estar ligados, a la baja especificidad de las técnicas diagnósticas aplicadas, además otro factor fue que mayoritariamente las muestras fueron obtenidas de establos y caballerizas, por lo

general, estos continuamente realizan controles sanitarios y de vectores, evitando

Agente Etiológico	Especie	Negativo (%)	Positivo (%)	Total
<b>Babesia spp</b>	Caballar ( <i>Equus caballus</i> )	89	0	89
	Mular (hibrido)	34	0	34
	Asnal ( <i>Equus asinus</i> )	17	0	17
	<b>Total</b>	<b>140</b>	<b>0</b>	<b>140</b>
<b>Trypanosoma spp</b>	Caballar ( <i>Equus caballus</i> )	89	0	89
	Mular (hibrido)	34	0	34
	Asnal ( <i>Equus asinus</i> )	17	0	17
	<b>Total</b>	<b>140</b>	<b>0</b>	<b>140</b>

propagación de estos hemotrópicos.

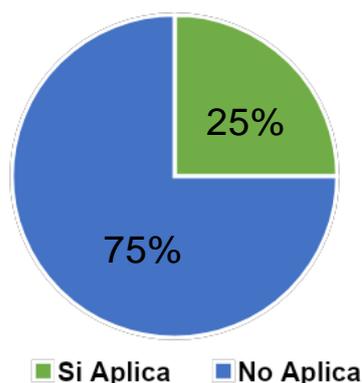
**Tabla 4 1.** Agente etiológico del cantón Chone.

Se aplicó una encuesta para identificar el factor de riesgo de los hemotrópicos Anexo 1, de los cuales sus resultados se presentan en los siguientes gráficos.

## 4.1.1 ASPECTO SANITARIO

### 4.1.1.1 SITUACIÓN SANITARIA

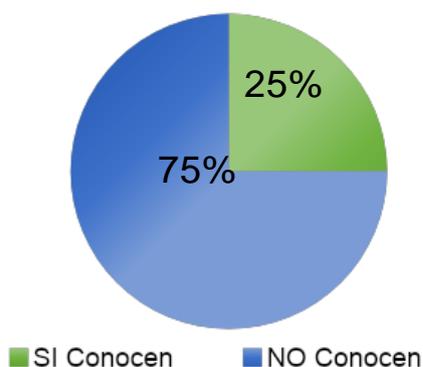
**Figura 4.1.** Aplican cuarentena a animales enfermos y medicados.



De acuerdo a los resultados presentados en la figura 4.1, esto nos indica la deficiencia en el ámbito de prevención, sin embargo, existe leve preocupación, debido a que estas enfermedades hemoparitarias no son enfermedades oficialmente reconocidas en Ecuador, además de no existir vacunas disponibles, para estas enfermedades. Se sugiere alojar a los equinos en caballerizas controladas o separación entre potreros, especialmente deben respetarse las cuarentenas y los controles de movimiento de animales, ya que son medidas indispensables para asegurar el éxito y el control de estas enfermedades (Quinche *et al.*, 2020; Marín y Monterde, 2020).

#### 4.1.2 HEMOTRÓPICOS

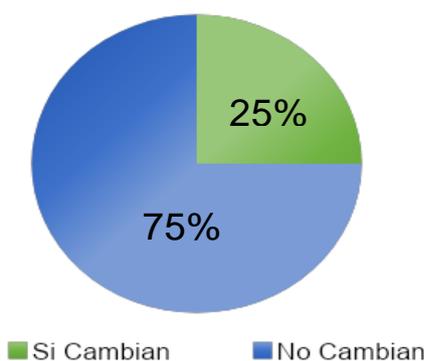
Figura 4.2. Relación y Conocimiento sobre la enfermedad.



En la figura 4.2, la respuesta obtenida de los propietarios sobre el grado de conocimiento acerca de la enfermedad, obteniendo un 75% que desconocen las enfermedades, y el 25% aseguran conocer de estas enfermedades, sin embargo,

la efectividad de las medidas que se han de aplicar para prevenir y controlar estas enfermedades, seguirán relacionando al conocimiento y manejo epidemiológico, además los pequeños productores al no contar con asistencia veterinaria especializada, así como medicamentos precisos para el caso, las parasitosis se constituyen en una grave amenaza tanto para la salud del animal como humana (Sghirla *et al.*, 2020).

**Figura 4 3.** Cambio de agujas durante la aplicación de medicamentos o vacunas.



En la figura 4.3, detalla que el 75% de los propietarios no cambian de aguja, y el 25% si cambian de aguja post aplicación de medicamentos (Restrepo, 2017); relata que el uso indiscriminado de agujas metálicas, pueden llegar a desencadenar la diseminación de enfermedades de un animal a otro, o incluso el humano, por tanto, la salud de una unidad de producción se vuelve vulnerada, llegando a generar pérdidas.

### 4.1.3 SITUACIÓN ECTOPARÁSITOS Y CONTROL

De acuerdo a lo observado en las fincas y caballerizas, se constató la presencia de los siguientes ectoparásitos: garrapatas, moscas y tábanos; (González, 2020); indica que, los ectoparásitos en los equinos ocasionan daños en la piel y capaces de transmitir enfermedades hemoparasitarias.

Así como la mayor frecuencia de brote de garrapata en los sitios estudiados se da en la época seca, los cambios climáticos son un factor que incide directamente en la sobrepoblación de garrapatas presentando los mayores casos en época seca o verano (Cortés, 2010).

# **CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **5.1 CONCLUSIONES**

No existe prevalencia de hemotrópicos en los equinos de fincas y caballerizas del cantón Chone Provincia de Manabí en el periodo de estudio.

No se observaron aspectos clínicos, como cambios en la temperatura corporal o en la condición física, que estuvieran relacionados con las alteraciones en los parámetros evaluados para detectar la presencia de *babesia* y *trypanosoma*

Se evidenció un manejo sanitario deficiente, falta de conocimiento por parte de los propietarios en relación con los hemoparásitos, la omisión en el cambio de agujas, y la presencia de ectoparásitos, entre otros determinantes. No obstante, se descartó la presencia de la enfermedad.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

Instaurar de manera regular programas integrales de control de vectores con el propósito de mitigar la incidencia de estas enfermedades.

Impartir capacitación técnica acerca del conocimiento y la propagación de babesiosis y tripanosomosis equina.

Persistir en la vigilancia activa de *Babesia spp* y *Trypanosoma spp* en equinos a lo largo de toda la costa ecuatoriana, asegurando además que cualquier incidencia sea debidamente reportada.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, S. (2005). *Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud*. *Salud en Tabasco* 11(1-2). [www.redalyc.org/pdf/487/48711206.pdf](http://www.redalyc.org/pdf/487/48711206.pdf)
- Arguedas, E. (2021). *Hemoparásitos en equinos de la Unidad de la Policía Montada de Costa Rica*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Costa Rica]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/22649>
- Balzarini, M., Gonzalez, L., Tablada, M., Casanoves, F., Di Rienzo, A., & Robledo, C. (2008). *Infostat: manual del usuario*. [https://www.researchgate.net/publication/283491340\\_Infostat\\_manual\\_del\\_usuario](https://www.researchgate.net/publication/283491340_Infostat_manual_del_usuario).
- Brooke. (2013). *Salud animal y condición corporal*. <https://n9.cl/n6gec>
- Cáceres, A. (2022). *Seroprevalencia de tripanosomosis animal en la costa Ecuatoriana*. [Tesis de Pregrado, Repositorio de la Universidad Internacional SEK Ecuador]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4658>
- Cajal, A. (s.f.). *Investigación de Campo*. <https://www.questionpro.com/blog/es/trabajo-de-campo>
- Calderón, A., Cardona, J., & Vergara, Ó. (2013). Frecuencia de Babesia spp. En caballos de montería, Córdoba (Colombia). *Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient.* 16(2); 451-458. <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v16n2/v16n2a20.pdf>
- Campos, G., Covarrubias, & Lule, N. (2012). La observación, un método para el estudio de la realidad. *Xihmaj*, 7(13); 45-60. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3979972>
- Cannova, D., Brito, E., & Simons, M. (2016). *Evaluación de técnicas de coloraciones para el diagnóstico de la Leishmaniasis cutánea*. *Salus*, 20(2), 24-29: [www.redalyc.org/pdf/3759/375947694006.pdf](http://www.redalyc.org/pdf/3759/375947694006.pdf)
- Casal, J., & Mateu, E. (2003). *Tipos de muestreo*. <https://n9.cl/5nn81>
- Castellanos, R., Canelón, J., Calzolaio, V., Aguinaco, F., López, Á., & Montesinos, R. (2010). Estudio hematológico y detección de hemoparásitos en caballos criollos venezolanos. *Revista Científica*, XX(2); 153-160: <https://www.redalyc.org/pdf/959/95912322006.pdf>
- Cortés, M. (2010). Cambios en la distribución y abundancia de las garrapatas y su relación con el calentamiento global. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*; 57(1):48-58: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=407639222004>

- Di Prinzio, C. (2019). *Los animales que cambian de sexo*. <https://www.acercaciencia.com/2012/09/19/los-animales-que-cambian-de-sexo>.
- Díaz, A., Arias, R., Perera, M., & González, C. (2020). *Piroplasmosis equina*. *Revista de Salud Animal*, 42(1). [https://www.researchgate.net/publication/343609684\\_Piroplasmosis\\_equina](https://www.researchgate.net/publication/343609684_Piroplasmosis_equina)
- Díaz, D. (2015). *Manual de trabajo en campo Encuesta*. Madrid. <https://bit.ly/2SQIgO9>
- Domínguez, G. (2011). *Prevalencia e identificación de hemoparásitos (Ehrlichia canis, Babesia canis y Anaplasma phagocytophilum) en perros de la ciudad de Cuenca*. [Tesis de Pregrado, Universidad de Cuenca]. Repositorio Institucional. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3024/1/tv199.pdf>
- Estrada, J. (2019). *Presencia de Babesia spp. mediante técnica de frotis en equinos* <https://core.ac.uk/download/pdf/187152978.pdf>.
- Farias, H. (1 de 06 de 2019). *Agentes Hemotrópicos o parásitos de la sangre en el equino*. <http://caballosalud.blogspot.com/2019/05/agentes-hemotropicos-o-parasitos-de-la.html>
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Chone [GADM Chone]. (2022). *Ubicación geográfica del Cantón Chone*. Recuperado el 29 de 06 de 2022, de <https://www.chone.gob.ec/?gc=7>
- González, K. (2020). *Ectoparásitos en los Caballos*. <https://zoovetespasion.com/caballos/enfermedades-de-los-equinos/ectoparasitos-en-los-caballos>
- Guayaquil, M. (2022). *Implementación de la técnica de amplificación isotérmica mediada por bucle (LAMP) para la detección de Trypanosoma spp.* [Tesis de Pregrado, Repositorio de la Universidad Internacional SEK Ecuador]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4556>
- Holzmuller, P., Desquesnes, M., De-Hua, L., Dargantes, A., Rong Lun, Z., & Jittaplaong, S. (2013). Trypanosoma evansi y Surra: una revisión y perspectivas sobre el origen, la historia, la distribución, la taxonomía, la morfología, los huéspedes y los efectos patogénicos. *BioMed research international*. <https://doi.org/10.1155/2013/194176>.
- Homer, M., Aguilar, I., Telford, S., Krause, P., & Persing, D. (2000). La babesiosis. *Clinical Microbiology Reviews*, 13(3). <https://doi.org/10.1128/CMR.13.3.451>
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología [INAMHI]. (2022). *Reporte de estación Chone*. <http://186.42.174.236/InamhiEmas/#>

- IOWA State University. (2008). *Piroplasmosis equina*. IOWA STATE UNIVERSITY: [https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/piroplasmosis\\_equina.pdf](https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/piroplasmosis_equina.pdf)
- Jumbo, J. (2018). *Diagnóstico de Anaplasma marginale, Trypanosoma spp. y Babesia spp. en 19 fincas ganaderas bovinas de la Isla Santa Cruz de la Provincia de Galápagos, mediante las técnicas de ELISA y PCR*. [Tesis de Pregrado, Repositorio de la Universidad de la Fuerzas Armadas]. Repositorio Institucional. <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/14112/1/T-ESPE-057667.pdf>
- Lapo, Y. (2019). *La piroplasmosis equina Cantón Catamayo - Provincia de Loja*. <https://n9.cl/edwsb>
- Latapia, T. (2017). *Impacto de las tendencias climáticas en garrapatas de importancia en Salud Pública*. [Tesis de Pregrado, Repositorio de la Universidad de Zaragoza]. Repositorio Institucional. <https://zaguan.unizar.es/record/61855/files/TESIS-2017-078.pdf>
- Luna, D., Toro, K., Vega, S., & Cedeño, Y. (2018). Determinación de los valores de referencia en el hemograma de caballos nacidos o criados entre 0 y 500 m.s.n.m. En la región litoral del Ecuador. *LA GRANJA Revista de Ciencias de la Vida*, 2(28). <https://doi.org/10.17163/lgr.n28.2018.07>
- Marín, L., & Monterde, A. (2020). Encefalitis equina del oeste de México. *Revista SciELO México*. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-67602019000300005](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-67602019000300005).
- Medina, V., Reyna, A., Tavares, M., Campos, M., Moyano, C., Ron, W., . . . Chávez, A. (2017). *Diagnóstico de los hemotrópicos anaplasma marginale, Trypanosoma spp. y babesia spp. Mediante las técnicas de Elisa y PCR en tres fincas ganaderas de la provincia de Pastaza, Ecuador*. *Revista Científica*, XXVII(3), 162-171: <https://www.redalyc.org/journal/959/95952010005/html/>
- Moraes, A., Toniazco, C, Patricia Marchionatti, Bastos, R., & Dalla, L. (2019). *Trypanosoma evansi en equinos*. <https://home.unicruz.edu.br/seminario/anais/anais-2019..>
- Ortiz, F., & Hernández, A. (2015). *Prevalencia de hemoparásitos (Anaplasma, Babesia y Tripanosoma) en bovinos, equinos, caprinos y ovinos*. [Tesis de Pregrado, Repositorio de la Universidad Autónoma de Nicaragua]. Repositorio Institucional. <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/7448/1/242177.pdf>
- Pértegas, S., Pita, F., & Valdés, C. (2004). *Medidas de frecuencia de enfermedad*. <https://n9.cl/u2njrl>.
- Pertile, C., Dubois, F., Medina, A., & Sarmiento, N. (2020). Mortalidad de equinos por *Trypanosoma evansi* en Argentina. *Rev. vet.* 32(1) <http://dx.doi.org/10.30972/vet.3215648>

- Pinto, F., Caldart, E., Barros, R., Chaves, D., García, L., & Navarro, T. (2018). *Prevalencia para la detección de anti-Leishmania spp. y anti- Trypanosoma spp. Ciênc. anim. bras.* 19. <https://doi.org/10.1590/1809-6891v19e-51522>
- Quinche, F., Guamán, D., & Pincay, Á. (2020). Prevalencia de hemoparásitos en bovino de carne en la Comunidad Cocha Ecuador. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(2), 131–143. <https://doi.org/10.35381/r.k.v5i2.987>
- Restrepo, J. (2017). *Diseño de un boceto para la dosificación en la aplicación subcutánea de medicamentos y/o vacunas.* <https://n9.cl/exqtq>
- Rodríguez, N. (2011). *Epidemiología clínica y molecular de la tripanosomosis animal por Trypanosoma evansi en Canarias.* [Tesis de Pregrado, Universidad de las Palmas de Gran Canarias]. Repositorio Institucional. [https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/7744/4/0666425\\_00000\\_0000.pdf](https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/7744/4/0666425_00000_0000.pdf).
- Rodríguez, L. (2010). *La técnica de la encuesta.* <https://metodologiasdelainvestigacion.wordpress.com>
- Ruiz, A. (2019). *Diagnóstico de hemotrópicos en ovis orientalis aries del cantón Colimes mediante frotis sanguíneo, utilizando dos tipos de tinción.* [Tesis de Pregrado, Universidad de Guayaquil]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.ug.edu.ec/items/b4c3ce6a-4a23-4ce4-b77e-4eb57128c5ce>
- Santa Cruz, A., Comolli, J., Ortiz, J., González, J., & González, A. (2013). Datos morfométricos de Trypanosoma evansi en carpinchos. *Rev. vet.* 24(1), 60-62. <https://revistas.unne.edu.ar/index.php/vet/article/view/1153/946>.
- Santiago, I. (2022). *Enfermedad de surra.* Recuperado el 10 de 06 de 2022, de <https://www.visavet.es/infequus/surra>.
- Schafer, A., Silveira, A., Machado, M., Wolkmer, P., Melazzo, C., Morais, J., González, S. (2018). Trypanosomosis em equinos na região sul do Brasil. *Acta Scientiae Veterinariae*, 38(2), 113–120: <https://doi.org/10.22456/1679-9216.16588>
- Schuster, F. (07 de 2002). Cultivo de Babesia y Babesia, Agentes de una Enfermedad Zoonótica Emergente. *ASM Journals, Clinical Microbiology Reviews*, 15(3). [doi.org/10.1128/CMR.15.3.365-373.2002](https://doi.org/10.1128/CMR.15.3.365-373.2002)
- Sghirla, G., Quinche, F., Marcillo, R., & Ramón, C. (2020). *Prevalencia de hemoparásitos en bovinos, Pallatanga, Ecuador.* *Revista arbitrada interdisciplinaria koinonia* 5 (10;5): <https://doi.org/10.35381/r.k.v5i10.878>
- Sigua, J. (2019). *Determinación de valores referenciales en hemograma y bioquímica sanguínea en bovinos.* [Tesis de Pregrado, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18240/1/UPS-CT008663.pdf>

- Smith, R. (2006). *Ciclo biológico de babesia en la garrapata*. Obtenido de Departamento de Hemoprotozoarios Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. *Ciencia Veterinaria*, 2. <https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol2/CVv2c9.pdf>
- Strauch, A., Castillo, V., Piedrahita, D., Chaparro, J., Villar, D., Sánchez, A., . . . Olivera, M. (2018). *Prevalencia de Babesia caballi, Theileria equi y Trypanosomiasis y análisis de factores de riesgo en equinos de Antioquia, Colombia*. *Rudca*, 21(2) <https://doi.org/10.31910/rudca.v21.n2.2018.976>.
- Terry, R., & Mendoza, A. (2017). *Importancia del estudio del frotis de sangre*. *Portal Regional da BVS* 15(3): 362-382. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-894728>
- Uilenberg, G. (2006). *Babesia: un recorrido histórico*. *Veterinary Parasitology*, 138(1–2). 3-10: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2006.01.035>
- Unne. (2011). *Cronometría dentaria en equinos*. [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_equinos/denticion\\_y\\_boca\\_equinos/05-crono-equino.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_equinos/denticion_y_boca_equinos/05-crono-equino.pdf)
- Vargas, C., Torres, C., & Medellín, P. (2019). Anaplasmosis y babesiosis: estudio actual. *Pensamiento y Acción*, (26), 45–60. [https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento\\_accion/article/view/9723](https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento_accion/article/view/9723)
- Vargas, E., & Varón, J. (2016). *Identificación de Trypanosoma spp en caballos criollos Colombia*. <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/161ae09f-12dc-4afa-bda6-ba7a615b84bb/content>
- Villavicencio, J. (2021). *Prevalencia de Trypanosoma theileri en bovinos provenientes de zonas con previos reportes de enfermedades hemotrópicas*. [Tesis de Pregrado, Universidad de la Fuerzas Armadas]. Repositorio Institucional. <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/25913/1/T-ESPESD-003160.pdf>
- World organization of animal health [WOAH]. (2018). *Trypanosoma evansi*. Obtenido de [https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health\\_standards/tahm/3.01.21\\_TRYPANO\\_SURRA.pdf](https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.01.21_TRYPANO_SURRA.pdf)
- World organization of animal health [WOAH]. (2022). *La Trypanosomiasis africana (enfermedad del Sueño)*. Obtenido de [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/trypanosomiasis-human-african-\(sleeping-sickness\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/trypanosomiasis-human-african-(sleeping-sickness))
- World organization of animal health World [WOAH]. (2016). *Manual de recolección, conservación y envío de muestras al laboratorio para diagnóstico de enfermedades comunes de los animales*. <https://n9.cl/wjury>

Zanet, S., Bassano, M., Trisciuglio, A., Taricco, I., Ferroglio, E. (2017). Caballos infectados por Piroplasmas diferentes de *Babesia caballi* y *Theileria equi*. *Veterinary Parasitology*, 213(15). 38-41.  
<https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2017.01.003>

# ANEXOS

## Anexo 1. Encuesta Epidemiológica



### UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE ENCUESTA DE SITUACIÓN DE HEMOTRÓPICOS EQUINOS PROYECTO BruTryp

#### 1.- IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

- No. Encuesta: \_\_\_\_\_ Coordinadas GPS: \_\_\_\_\_
- Fecha (dd/mm/aaaa): \_\_\_\_/\_\_\_\_/20\_\_\_\_
- Nombre del encuestador: \_\_\_\_\_ Telf: \_\_\_\_\_
- Nombre del propietario de la finca o criadero: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_
- Cargo o actividad: \_\_\_\_\_ Telf/Cel: \_\_\_\_\_
- Provincia: \_\_\_\_\_ Cantón: \_\_\_\_\_
- Parroquia: \_\_\_\_\_ Localidad: \_\_\_\_\_

#### 2.- DATOS GENERALES DE LA EXPLOTACIÓN

- Superficie total de la finca o criadero (ha): \_\_\_\_\_ Superficie de pastos destinado para equinos (ha): \_\_\_\_\_
- ¿En la finca que sistema de producción se realiza en el ganado equino?:  
Extensivo (pastoreo)  Estabulado  Semi-estabulado
- ¿En la finca se cultiva algún pasto para la alimentación de los equinos?
- Si  No  No sabe
- ¿Qué tipo de pastos se cultiva en la finca para la alimentación de los equinos?: \_\_\_\_\_
- ¿Realiza rotación de potreros?:
- Si:  No:  ¿Cuántas veces al año?: \_\_\_\_\_
- ¿Qué tipo de actividad realizan los equinos?:
- Trabajo agrícola/pecuario: Carreras:  Exhibiciones y paseos:  Salto y rejoneo:  Terapia:
- ¿Los equinos en la finca con que otros animales comparte el pastoreo?:  
Bovinos  Ovejas:  Cabras:  Otros, especifique: \_\_\_\_\_

#### Inventario de equinos:

- ¿Cuántos equinos en total tiene la finca?: Caballos: \_\_\_\_\_ Burros: \_\_\_\_\_ Mulas: \_\_\_\_\_

#### Inventario de otros animales:

- ¿Cuántos animales en total tiene la finca? Gallinas: \_\_\_\_\_ Ovejas: \_\_\_\_\_ Cabras: \_\_\_\_\_ Cerdos: \_\_\_\_\_  
Perros: \_\_\_\_\_ Gatos: \_\_\_\_\_ Camélidos: \_\_\_\_\_

#### 3.- SITUACION SANITARIA

- ¿Separa animales enfermos y medicados?:
- Si:  No:
- ¿Moviliza animales fuera de la hacienda?

- Si:  No:  Frecuencia (veces por año): \_\_\_\_\_
  - ¿Cuál es el destino de los animales movilizados?: \_\_\_\_\_
- ¿Vacuna al ganado equino?:
- Si:  No:  No sabe 
  - ¿Si vacuna, que vacunas aplica a su ganado equino?:

Tipo de vacuna	Edad de vacuna (meses)	Dosis (ml)	Vía de administración (IM, SC, IV, ID, VO, VT)
1.			
2.			
3.			

**IM:** Intramuscular, **SC:** subcutánea, **IV:** Intravenosa, **ID:** Intradérmica, **VO:** Vía oral, **VT:** Vía tópica

- ¿Para la aplicación de vacunas u otros medicamentos en equinos cambia de aguja?
- Si:  No:

#### 4.- HEMOPATÓGENOS

- ¿Conoce usted qué es la?
  - Piroplasmosis: Si:  No:  Trypanosomosis (Surra): Si:  No:
- ¿Existe en la finca?:
  - Piroplasmosis: Si:  No:  Trypanosomosis (Surra): Si:  No:
- ¿Conoce cómo se transmite la Piroplasmosis:
  - Si:  Especifique: \_\_\_\_\_ No:
- ¿Conoce cómo se transmite la Trypanosomosis (Surra)?
  - Si:  Especifique: \_\_\_\_\_ No:
- ¿Aplica algún tratamiento para la Piroplasmosis y Trypanosomosis (Surra)?
  - Si:  No:  No sabe:
- ¿Qué tratamiento aplica a los equinos para la Babesiosis (Piroplasmosis) y Trypanosomosis (Surra)?

Tratamiento	Dosis (ml)	Vía de administración (IM, SC, IV, ID, VO, VT)	Frecuencia
1.			
2.			
3.			

**IM:** Intramuscular, **SC:** subcutánea, **IV:** Intravenosa, **ID:** Intradérmica, **VO:** Vía oral, **VT:** Vía tópica

#### 5.- SINTOMATOLOGÍA

- ¿En el último año en los equinos se ha evidenciado los siguientes signos?:
- Temperatura alta: Si:  No:  Cuántos: \_\_\_\_\_

- Pérdida de peso: Si:  No:  Cuántos: \_\_\_\_\_
- Bajo rendimiento y condición: Si:  No:  Cuántos: \_\_\_\_\_
- Inapetencia: Si:  No:  Cuántos: \_\_\_\_\_
- Anemia: Si:  No:  Cuántos: \_\_\_\_\_
- Edema de párpados: Si:  No:  Cuántos: \_\_\_\_\_
- Paresia (debilidad) del tren posterior: Si:  No:  Cuántos: \_\_\_\_\_
- Cabeza ladeada: Si:  No:  Cuántos: \_\_\_\_\_
- Movimientos circulares: Si:  No:  Cuántos: \_\_\_\_\_

#### 6.- SITUACIÓN ECTOPARÁSITOS

- ¿Ha notado la presencia de alguno de estos ectoparásitos?  
 Garrapatas:  Piojos:  Tábanos:   
 Otros: \_\_\_\_\_
- ¿A qué edad de los equinos se presentan con mayor frecuencia las garrapatas?  
 0-6 meses:  7-12 meses:  Mayores de 12 meses:  Cualquier edad:
- En qué mes o meses del año se presentan con mayor frecuencia brotes de garrapatas  
 Ene:  Feb:  Mar:  Abr:  May:  Jun:   
 Jul:  Ago:  Sep:  Oct:  Nov:  Dic:
- ¿Qué tratamiento aplica a los equinos para el control de garrapatas?

Tratamiento	Dosis (ml)	Vía de administración (IM, SC, IV, ID, VO, VT)	Frecuencia
1.			
2.			
3.			

**IM:** Intramuscular, **SC:** Subcutánea, **IV:** Intravenosa, **ID:** Intradérmica, **VO:** Vía tópica

- ¿En qué mes o meses del año se presentan con más frecuencia los tábanos?  
 Ene:  Feb:  Mar:  Abr:  May:  Jun:   
 Jul:  Ago:  Sep:  Oct:  Nov:  Dic:
- ¿Qué tratamiento aplica a los animales para el control de tábanos y otras moscas?

Tratamiento	Dosis (ml)	Vía de administración (IM, SC, IV, ID, VO, VT)	Frecuencia (veces por semana)
1.			
2.			
3.			

**IM:** Intramuscular, **SC:** subcutánea, **IV:** Intravenosa, **ID:** Intradérmica, **VO:** Vía oral

## Anexo 2. Resultados generales de campo y laboratorio

RESULTADOS GENERALES DE CAMPO Y LABORATORIO									
N°	Código único	Sexo	Edad	C.C	Temperatura	<i>Babesia spp</i>	<i>Trypanosoma Spp %</i>	Woo	Observaciones
		M/H	en meses	de 1 a 5		<i>Frotis %</i>			
1	SaEq-046	M	109	3,5	37,5	N	N	N	
2	SaEq-047	M	150	3	37,6	N	N	N	
3	SaEq-048	H	60	3	37,7	N	N	N	
4	SaEq-049	H	96	3	37,8	N	N	N	
5	SaEq-050	M	96	2	37,5	N	N	N	
6	SaEq-051	H	23	4	37,5	N	N	N	
7	SaEq-052	M	2	3	37,5	N	N	N	
8	SaEq-053	M	60	3	37,4	N	N	N	
9	SaEq-054	M	60	3,5	38,0	N	N	N	
10	SaEq-055	M	144	2,75	38,6	N	N	N	
11	SaEq-056	M	156	3	37,5	N	N	N	
12	SaEq-057	H	55	2,75	36,9	N	N	N	
13	SaEq-058	M	55	3	38,0	N	N	N	
14	SaEq-059	M	65	2,75	37,6	N	N	N	
15	SaEq-060	H	72	3	37,5	N	N	N	
16	SaEq-061	H	55	3	37,8	N	N	N	
17	SaEq-062	M	92	3	38,0	N	N	N	
18	SaEq-063	M	180	2,5	36,5	N	N	N	
19	SaEq-064	M	60	2,5	37,5	N	N	N	
20	SaEq-065	M	26	3,5	37,6	N	N	N	
21	SaEq-066	M	96	3,5	37,4	N	N	N	
22	SaEq-067	M	116	3,5	37,1	N	N	N	
23	SaEq-068	M	48	3,5	36,5	N	N	N	

---

24	SaEq-069	M	120	3	37,0	N	N	N
24	SaEq-070	H	84	3	37,5	N	N	N
25	SaEq-071	H	40	3	37,3	N	N	N
26	SaEq-072	H	144	2	36,9	N	N	N
27	SaEq-073	H	144	4	37,6	N	N	N
28	SaEq-074	M	66	3	37,5	N	N	N
29	SaEq-075	H	44	3	37,0	N	N	N
30	SaEq-076	H	25	3,5	37,3	N	N	N
31	SaEq-077	H	35	2,75	37,6	N	N	N
32	SaEq-078	M	120	3	37,4	N	N	N
33	SaEq-079	H	120	2,75	37,2	N	N	N
34	SaEq-080	M	70	3	36,9	N	N	N
35	SaEq-081	M	40	2,75	37,2	N	N	N
36	SaEq-082	H	120	3	37,0	N	N	N
37	SaEq-083	H	96	3	37,1	N	N	N
38	SaEq-084	M	48	3	37,5	N	N	N
39	SaEq-085	H	30	2,5	37,5	N	N	N
40	SaEq-086	H	120	2,5	38,0	N	N	N
41	SaEq-087	M	228	3,5	37,5	N	N	N
42	SaEq-088	M	48	3,5	37,5	N	N	N
43	SaEq-089	M	132	3,5	38,0	N	N	N
44	SaEq-090	H	40	3,5	38,0	N	N	N
45	SaEq-091	M	144	3	38,0	N	N	N
46	SaEq-092	H	180	3	37,7	N	N	N
47	SaEq-093	M	84	3	37,5	N	N	N
48	SaEq-094	H	12	2	37,9	N	N	N
49	SaEq-095	H	78	4	37,6	N	N	N

---

---

50	SaEq-096	H	24	3	37,5	N	N	N
51	SaEq-097	H	72	3	37,7	N	N	N
52	SaEq-098	H	144	3,5	37,8	N	N	N
53	SaEq-099	H	60	2,75	37,5	N	N	N
54	SaEq-100	H	192	3	37,7	N	N	N
55	SaEq-101	H	144	2,75	37,5	N	N	N
56	SaEq-102	H	144	3	37,9	N	N	N
57	SaEq-103	H	156	2,75	37,6	N	N	N
58	SaEq-104	H	144	3	37,8	N	N	N
59	SaEq-105	H	156	3	37,7	N	N	N
60	SaEq-106	M	228	3	37,9	N	N	N
61	SaEq-107	H	150	2,5	38,0	N	N	N
62	SaEq-108	H	144	2,5	37,9	N	N	N
63	SaEq-109	H	156	3,5	37,6	N	N	N
64	SaEq-110	H	192	3,5	37,8	N	N	N
65	SaEq-111	H	150	3,5	37,5	N	N	N
66	SaEq-112	H	156	3,5	37,5	N	N	N
67	SaEq-113	H	156	3	37,9	N	N	N
68	SaEq-114	H	228	3	37,5	N	N	N
69	SaEq-115	H	192	3	37,5	N	N	N
70	SaEq-116	H	156	2	38,0	N	N	N
71	SaEq-117	M	6	4	38,0	N	N	N
72	SaEq-118	M	6	3	38,0	N	N	N
73	SaEq-119	M	8	3	38,0	N	N	N
74	SaEq-120	M	6	3,5	38,0	N	N	N
75	SaEq-121	M	6	2,75	37,4	N	N	N
76	SaEq-122	M	8	3	36,0	N	N	N

---

---

77	SaEq-123	M	8	2,75	37,0	N	N	N
78	SaEq-124	M	7	3	37,5	N	N	N
79	SaEq-125	M	6	2,75	38,0	N	N	N
80	SaEq-126	M	12	3	38,0	N	N	N
81	SaEq-127	H	6	3	37,5	N	N	N
82	SaEq-128	H	120	3	37,9	N	N	N
83	SaEq-129	H	96	2,5	38,0	N	N	N
84	SaEq-130	M	120	2,5	37,5	N	N	N
85	SaEq-131	H	144	3,5	37,5	N	N	N
86	SaEq-132	M	144	3,5	38,0	N	N	N
87	SaEq-133	M	180	3,5	38,0	N	N	N
88	SaEq-134	M	156	3,5	37,5	N	N	N
89	SaEq-135	H	144	3	39,0	N	N	N
90	SaEq-136	H	36	3	38,5	N	N	N
91	SaEq-137	H	48	3	38,5	N	N	N
92	SaEq-138	H	48	2	38,0	N	N	N
93	SaEq-139	H	180	4	37,5	N	N	N
94	SaEq-140	H	28	3	37,6	N	N	N
95	SaEq-141	H	6	3	37,5	N	N	N
96	SaEq-142	M	6	3,5	37,8	N	N	N
97	SaEq-143	H	40	2,75	37,9	N	N	N
98	SaEq-144	H	12	3	37,5	N	N	N
99	SaEq-145	H	48	2,75	37,6	N	N	N
100	SaEq-146	M	120	3	37,7	N	N	N
101	SaEq-147	H	36	2,75	37,8	N	N	N
102	SaEq-148	H	29	3	37,5	N	N	N
103	SaEq-149	H	40	3	37,6	N	N	N

---

---

104	SaEq-150	M	12	3	37,0	N	N	N
105	SaEq-151	H	30	2,5	37,6	N	N	N
106	SaEq-152	M	30	2,5	37,8	N	N	N
107	SaEq-153	M	180	3,5	37,8	N	N	N
108	SaEq-154	H	130	3,5	37,5	N	N	N
109	SaEq-155	H	130	3,5	37,5	N	N	N
110	SaEq-156	M	72	3,5	37,0	N	N	N
110	SaEq-157	H	63	3	37,5	N	N	N
112	SaEq-158	H	72	3	37,0	N	N	N
113	SaEq-159	M	72	3	37,0	N	N	N
114	SaEq-160	M	60	2	37,5	N	N	N
115	SaEq-161	H	48	4	37,0	N	N	N
116	SaEq-162	H	60	3	38,0	N	N	N
117	SaEq-163	H	15	3	37,0	N	N	N
118	SaEq-164	H	300	3,5	37,5	N	N	N
119	SaEq-165	H	60	2,75	37,0	N	N	N
120	SaEq-166	M	60	3	38,0	N	N	N
121	SaEq-167	H	36	2,75	37,5	N	N	N
122	SaEq-168	H	120	3	37,0	N	N	N
123	SaEq-169	M	48	2,75	36,5	N	N	N
124	SaEq-170	H	96	3	37,0	N	N	N
125	SaEq-171	H	36	3	38,0	N	N	N
126	SaEq-172	H	36	3	37,0	N	N	N
127	SaEq-173	H	36	2,5	38,0	N	N	N
128	SaEq-174	H	60	2,5	37,5	N	N	N
129	SaEq-175	M	15	3,5	38,0	N	N	N
130	SaEq-176	H	60	3,5	37,0	N	N	N

---

---

131	SaEq-177	H	24	3,5	37,5	N	N	N
132	SaEq-178	H	48	3,5	37,0	N	N	N
133	SaEq-179	H	96	3	38,0	N	N	N
134	SaEq-180	H	36	3	37,0	N	N	N
135	SaEq-181	H	120	3	37,5	N	N	N
136	SaEq-182	H	144	2	37,0	N	N	N
137	SaEq-183	H	46	4	38,0	N	N	N
138	SaEq-184	H	13	3	37,5	N	N	N
139	SaEq-185	H	13	3	37,0	N	N	N

---

**Anexo 3. Procedimiento de campo**  
**Anexo 3-A. Inmovilización de los Equinos**



**Anexo 3-B. Toma de muestra de sangre con tubos al vacío**

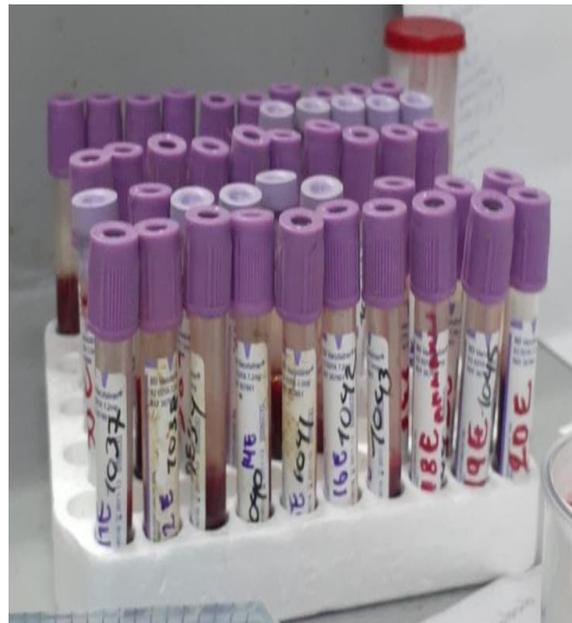


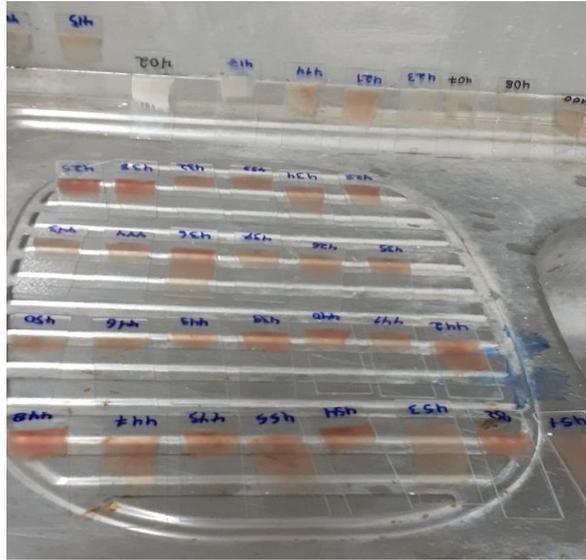
### Anexo 3-C. Toma de temperatura con termómetro digital.



## Anexo 4. Procedimiento de laboratorio

### Anexo 4-A. Muestras sanguíneas



**Anexo 4-B. Elaboración de extensiones sanguíneas.****Anexo 4 C. Placas teñidas con colorante Giemsa**

#### Anexo 4-D. Microcentrifugación



#### Anexo 4.D. Muestra negativa visto al microscopio

