

**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TEMA:**

**Prevalencia de hemoparásitos en caballos *Equus caballus* en los cantones Portoviejo y Chone – Provincia de Manabí.**

**AUTORA:**

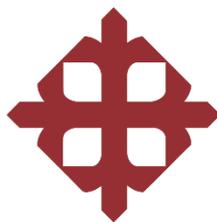
**Morillo Rodríguez, Tanya Soledad**

**Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de MÉDICA  
VETERINARIA ZOOTECNISTA**

**TUTOR:**

**Dr. Echeverría Alcívar, José Alberto, M. Sc.**

**Guayaquil, Ecuador  
16 de septiembre del 2022**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente **Trabajo de Titulación**, fue realizado en su totalidad por **Morillo Rodríguez, Tanya Soledad** como requerimiento para la obtención del título de **Médica Veterinaria Zootecnista**.

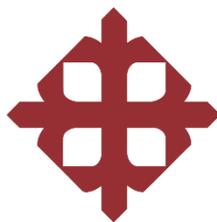
**TUTOR**

f. \_\_\_\_\_  
**Dr. Echeverría Alcívar, José Alberto, M. Sc.**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_  
**Dr. Manzo Fernández, Carlos Giovanni, M. Sc.**

**Guayaquil, a los 16 del mes de septiembre del año 2022**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**Yo, Morillo Rodríguez, Tanya Soledad**

**DECLARO QUE:**

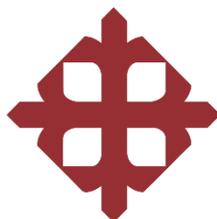
**El Trabajo de Titulación, Prevalencia de hemoparásitos en caballos Equus caballus en los cantones Portoviejo y Chone – Provincia de Manabí, previo a la obtención del título de Médica Veterinaria Zootecnista, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.**

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 16 del mes de septiembre del año 2022**

**LA AUTORA**

f. \_\_\_\_\_  
**Morillo Rodríguez, Tanya Soledad**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**AUTORIZACIÓN**

Yo, **Morillo Rodríguez, Tanya Soledad**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución el **Trabajo de Titulación, Prevalencia de hemoparásitos en caballos *Equus caballus* en los cantones Portoviejo y Chone – Provincia de Manabí**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 16 del mes de septiembre del año 2022**

**LA AUTORA:**

f. \_\_\_\_\_  
**Morillo Rodríguez, Tanya Soledad**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**CERTIFICADO URKUND**

La Dirección de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia revisó el Trabajo de Titulación, **Prevalencia de hemoparásitos en caballos *Equus caballus* en los cantones Portoviejo y Chone – Provincia de Manabí**, presentado por la estudiante **Morillo Rodríguez, Tanya Soledad**, de la carrera de **Medicina Veterinaria y Zootecnia** donde obtuvo del programa URKUND, el valor de 0 % de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección.



Document Information

Analyzed document	SIN ANEXOS Tanya.Morillo (1).docx (D143973003)
Submitted	9/13/2022 2:10:00 AM
Submitted by	
Submitter email	tanya.morillo@cu.ucsg.edu.ec
Similarity	0%
Analysis address	melissa.carvajal01.ucsg@analysis.urkund.com

Fuente: URKUND-Uusuario Carvajal Capo 2022

Certifican,

---

**Dr. Manzo Fernández, Carlos  
Giovanny, M. Sc.**  
Director Carrera Medicina  
Veterinaria y Zootecnia

---

**Dra. Carvajal Capa, Melissa  
Joseth. M. Sc.**  
Revisora - URKUND

## AGRADECIMIENTO

*Dios, a la ciencia y a la vida.*

Agradezco a Dios por guiar mi vida y darme fortaleza para seguir adelante, confío en los tiempos y en los caminos que coloca frente a mí y edificamos juntos; la ciencia, me permitió ver el mundo, la sociedad y la vida desde otra perspectiva, una perspectiva clara y consciente; y aunque queda muy corto el espacio para todo lo que tengo por agradecer a las personas que formaron parte, extendiendo mis palabras de eterno agradecimiento:

A mis padres por su incondicional apoyo, pilares fundamentales de este logro, por ser ese espejo de motivación a la perseverancia para lograr cada una de las metas propuestas con dedicación, esfuerzo y a no permitir que desfallezca.

A mi esposo y compañero de vida, parte fundamental del camino por su guía, apoyo y paciencia, lo aprecio y valoro con todo el corazón, Dios tú y yo somos testigos del tiempo y dedicación a este logro.

A Darlin, hermana que Dios agregó a mi vida, por su apoyo y gran corazón. A Johanna, Génesis y Débora, la fuerza de cada una permitió remar la barca con apoyo y trabajo en equipo, que cosechen muchos éxitos.

A UCSG por acogerme en sus aulas, y, a mis maestros académicos, por su dedicación y por compartir sus conocimientos y experiencias a lo largo de este camino, motivaron el desarrollo en el ámbito profesional y personal. Dra. Fabiola Chonillo, M. Sc., por la motivación constante al crecimiento profesional. Agradezco a la Dra. Gloria Mieles, M. Sc., Dr. José Echeverría, M. Sc., por la tutela acogida para culminar este trabajo. Al Dr. Javier Eduardo Solórzano Mendoza, M. Sc., por su acompañamiento durante el trabajo de tesis, y predisposición total a compartir sus conocimientos.

A todas las personas quienes me abrieron sus puertas, y confiaron en mí.

*Eterno agradecimiento*

## DEDICATORIA

*Dios.*

A mi amado hijo André, mi motor de vida y pequeño gran amor, resplandeces gran parte de mi vida corazón mío de una manera hermosa, contigo descubrí las fuerzas que no sabía que tenía, toda meta y proyectos son dedicadas a ti, vuela y sueña siempre en alto hijo, cumple los sueños y metas más anheladas de tu corazón, cree siempre en tus capacidades, valores y virtudes.

A mi padre Dr. Marco Tulio Morillo Armendáriz y mi madre Lic. Tanya Beatríz Rodríguez Zambrano, la siembra y riego de sus enseñanzas, dedicación, confianza y sabiduría los hace merecedores de la cosecha de los frutos de sus hijos, merecen esto y mucho más.

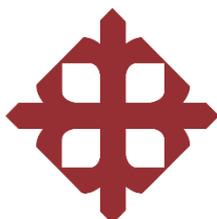
A mi compañero de vida Ing. Paúl Rosero Pérez, un amor recíproco de apoyo, interés y acompañamiento mutuo, anhelantes de triunfos compartidos, quien conoce mis más grandes sueños y proyectos, tus palabras de ánimo llenan mi vida y me impulsan a seguir adelante.

A mi hermano Dr. Marco Morillo Rodríguez por ser un gran guía en mi camino, hermano(as) aunque nuestras ramas están en distintas direcciones estuvo la presencia de ustedes de manera incondicional; mi única Tía, retribuyo todo el cariño, sus consejos y escucha activa están cuando las necesito, les dedico mi alegría.

A quienes tienen oro en el corazón y marcan los nuestros con recuerdos inolvidables, abuelitos.

De manera especial a Gruss, mi acompañante de largas noches de desvelo de estudio, me haces muy feliz. Blackie, Nikko, Bolita y Lila, eternos en mi corazón, este logro va para ustedes.

*Con todo cariño y amor les dedico una de mi gran alegría*



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

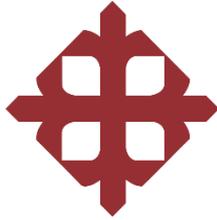
**Dr. Echeverría Alcívar, José Alberto M. Sc.**  
TUTOR

---

**Dr. Manzo Fernández, Carlos Giovanni, M. Sc.**  
DIRECTOR DE LA CARRERA

---

**Dra. Melissa Joseth, Carvajal Capa, M. Sc.**  
COORDINADOR DE UTE



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINAVETERINARIA Y ZOOTECNIA

## **CALIFICACIÓN**

---

**Dr. Echeverría Alcívar, José Alberto M. Sc.**  
TUTOR

## ÍNDICE GENERAL

<b>1 INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>2</b>
1.1 Objetivos .....	3
1.1.1 Objetivo general .....	3
1.1.2 Objetivos específicos .....	3
<b>2 MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>5</b>
2.1 El caballo .....	5
2.2 Domesticación del caballo .....	5
2.3 Clasificación taxonómica .....	6
2.4 Agentes hemoparasitarios equinos .....	6
2.5 Piroplasmosis equina .....	7
2.5.1 Agentes etiológicos .....	7
2.5.2 Distribución geográfica .....	8
2.5.3 Taxonomía <i>B. caballi</i> y <i>T. equi</i> .....	9
2.5.4 Ciclo de vida y transmisión .....	9
2.5.5 Signología clínica .....	12
2.5.6 Diagnóstico .....	12
2.5.7 Prevención y control .....	13
2.6 Tripanosomosis equina .....	13
2.6.1 Taxonomía <i>T. evansi</i> .....	14
2.6.2 Distribución geográfica .....	14
2.6.3 Ciclo de vida y transmisión .....	14
2.6.4 Signología clínica .....	15
2.6.5 Diagnóstico .....	15
2.6.6 Prevención y control .....	16
2.7 Valores referenciales de Hto y Hb .....	16
2.8 Característica del hematocrito en el caballo .....	16
2.9 Característica de la hemoglobina en el caballo .....	17
<b>3 MARCO METODOLÓGICO</b> .....	<b>18</b>
3.1 Ubicación .....	18
3.2 Características climáticas de la zona .....	21

3.3 Duración.....	21
3.4 Materiales, equipos y reactivos.....	21
3.4.1 Materiales de campo.....	21
3.4.2 Materiales de laboratorio. ....	22
3.4.3 Materiales para determinación de hematocrito. ....	22
3.4.4 Materiales para determinación de hemoglobina. ....	23
3.4.5 Reactivos. ....	23
3.4.6 Material biológico. ....	23
3.4.7 Equipos.....	23
3.5 Obtención de muestra.....	23
3.6 Preparación de frotis sanguíneo .....	25
3.7 Identificación de agentes parasitarios.....	26
3.8 Procedimiento de determinación y lectura de hematocrito .....	26
3.8.1 Determinación.....	26
3.8.2 Lectura.....	27
3.9 Procedimiento de determinación cuantitativa de hemoglobina .....	28
3.9.1 Principio del método. ....	28
3.10 Análisis estadístico .....	28
3.10.1 Población. ....	29
3.10.2 Muestreo.....	29
3.10.3 Sectorización de muestras.....	30
3.10.4 Variables.....	31
3.10.5 Procedimiento metodológico.....	33
3.10.6 Procesamiento de datos. ....	34
3.11 Análisis de la investigación .....	34
3.11.1 Objeto de estudio.....	34
3.11.2 Enfoque de la investigación.....	34
3.11.3 Alcance de la investigación.....	34
3.11.4 Diseño de la investigación. ....	35
3.11.5 Factores estudiados.....	35
3.11.6 Unidad de análisis.....	35
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>36</b>

4.1 Datos generales.....	36
4.2 Animales muestreados por cantón.....	48
4.2.1 Animales muestreados por predios en Portoviejo.....	49
4.2.2 Animales muestreados por predios en Chone. ....	49
4.3 Distribución por edad .....	50
4.3.1 Estadísticos descriptivos.....	51
4.3.2 Tabla de distribución de frecuencia. ....	52
4.3.3 Histograma.....	53
4.3.4 Relación con otras variables.....	54
4.3.5 Análisis de varianza. ....	55
4.4 Distribución por sexo .....	57
4.5 Distribución de valores obtenidos en hematocrito.....	58
4.5.1 Estadísticos descriptivos.....	58
4.5.2 Tabla de distribución de frecuencia. ....	59
4.5.3 Histograma.....	60
4.5.4 Relación con otras variables.....	61
4.5.5 Análisis de varianza. ....	63
4.6 Distribución de valores obtenidos en hemoglobina.....	70
4.6.1 Estadísticos descriptivos.....	70
4.6.2 Tabla de distribución de frecuencia. ....	71
4.6.3 Histograma.....	72
4.6.4 Relación con otras variables.....	72
4.6.5 Análisis de varianza. ....	74
4.7 Distribución con demás variables categóricas .....	80
4.8 Análisis de varianza entre la prevalencia y ubicación .....	88
4.9 Análisis de varianza entre la prevalencia y edad .....	89
4.9.1 Correlación entre prevalencia y edad. ....	90
4.10 Análisis de varianza entre la prevalencia y sexo.....	91
4.11 Análisis de varianza entre la prevalencia y hematocrito .....	92
4.11.1 Correlación entre prevalencia y hematocrito.....	93
4.12 Análisis de varianza entre la prevalencia y hemoglobina.....	94
4.12.1 Correlación entre prevalencia y hemoglobina.....	95

4.13	Análisis de varianza entre la prevalencia y presencia de garrapata ....	96
4.14	Análisis de varianza entre la prevalencia y tipo de alojamiento .....	97
4.15	Anova entre la prevalencia y contacto con otros animales .....	98
4.16	Análisis de varianza entre la prevalencia y fin zootécnico .....	99
4.17	Análisis de varianza entre la prevalencia y coloración de mucosas...	100
4.18	Análisis de varianza entre la prevalencia y coloración de plasma .....	101
4.19	Correlación entre hematocrito y hemoglobina.....	102
4.20	Prevalencia de <i>Babesia caballi</i> .....	103
4.21	Resumen de resultados .....	103
<b>5</b>	<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>108</b>
5.1	Anemia.....	108
5.1.1	Hematocrito.....	108
5.1.2	Hemoglobina.....	109
5.2	Prevalencia de hemoparásitos.....	109
5.2.1	Frotis sanguíneo de <i>Trypanosoma evansi</i> .....	109
5.2.2	Frotis sanguíneo de <i>Babesia caballi</i> y <i>Theileria equi</i> .....	110
5.3	Prevalencia de hemoparásitos y otras variables.....	113
5.3.1	Prevalencia de hemoparásitos y hematocrito. ....	113
5.3.2	Prevalencia de hemoparásitos y coloración de mucosa .....	114
5.3.3	Prevalencia de hemoparásitos y coloración de plasma. ....	114
5.3.4	Prevalencia de hemoparásitos y fin zootécnico. ....	115
5.3.5	Prevalencia de hemoparásitos y contacto con otros animales. ...	115
5.3.6	Prevalencia de hemoparásitos y presencia de garrapatas .....	116
5.3.7	Prevalencia de hemoparásitos y tipo de alojamiento .....	116
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>118</b>
6.1	Conclusiones .....	118
6.2	Recomendaciones .....	121
	<b>REFERENCIAS</b>	
	<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Taxonomía del caballo.....	6
<b>Tabla 2.</b> Taxonomía de las especies hematozoarias <i>B. caballi</i> y <i>T. equi</i> . ....	9
<b>Tabla 3.</b> Taxonomía <i>Trypanosoma evansi</i> . ....	14
<b>Tabla 4.</b> Codificación de predios, cantones y coordenadas .....	18
<b>Tabla 5.</b> Sectorización de muestras .....	30
<b>Tabla 6.</b> Cuadro de variable ganado caballar.....	31
<b>Tabla 7.</b> Cuadro de variable valores de hematocrito y hemoglobina.....	32
<b>Tabla 8.</b> Cuadro de variable factores de riesgos asociados .....	32
<b>Tabla 9.</b> Datos obtenidos en el Predio 1, parte 1.....	37
<b>Tabla 10.</b> Datos obtenidos en el Predio 1, parte 2.....	38
<b>Tabla 11.</b> Datos obtenidos en el Predio 2, parte 1.....	40
<b>Tabla 12.</b> Datos obtenidos en el Predio 2, parte 2.....	41
<b>Tabla 13.</b> Datos obtenidos en el Predio 3, parte 1.....	43
<b>Tabla 14.</b> Datos obtenidos en el Predio 3, parte 2.....	44
<b>Tabla 15.</b> Datos obtenidos en el Predio 4, parte 1.....	46
<b>Tabla 17.</b> Número de animales muestreados por cantón. ....	48
<b>Tabla 18.</b> Número de animales muestreados por predio en Portoviejo. ....	49
<b>Tabla 19.</b> Número de animales muestreados por predio en Chone. ....	50
<b>Tabla 20.</b> Total de animales distribuidos por edad. ....	51
<b>Tabla 21.</b> Valores descriptivos por edad. ....	52
<b>Tabla 22.</b> Tabla de distribución de frecuencia de edad. ....	53
<b>Tabla 23.</b> Promedio de edades.....	54
<b>Tabla 24.</b> ANOVA entre edad y predios. ....	55
<b>Tabla 25.</b> Tukey entre edad y predios. ....	56
<b>Tabla 26.</b> ANOVA entre edad y sexo.....	56
<b>Tabla 27.</b> Tukey entre edad y sexo. ....	57
<b>Tabla 28.</b> Distribución por sexo y su relación con edad y lugar.....	57
<b>Tabla 29.</b> Valores descriptivos por Hto.....	59
<b>Tabla 30.</b> Tabla de distribución de frecuencia de Hto.....	60
<b>Tabla 31.</b> Hematocrito y relación con lugar, sexo y edad. ....	62

<b>Tabla 32.</b> ANOVA entre Hto y predio.....	63
<b>Tabla 33.</b> Tukey entre Hto y predio. ....	64
<b>Tabla 34.</b> ANOVA entre Hto y sexo. ....	64
<b>Tabla 35.</b> Tukey entre Hto y sexo.....	65
<b>Tabla 36.</b> ANOVA entre Hto y edad.....	66
<b>Tabla 37.</b> Tukey entre Hto y edad. ....	66
<b>Tabla 38.</b> ANOVA entre Hto con presencia de garrapata.....	67
<b>Tabla 39.</b> Tukey entre Hto y presencia de garrapatas.....	67
<b>Tabla 40.</b> ANOVA entre Hto y tipo de alojamiento.....	68
<b>Tabla 41.</b> Tukey entre Hto y tipo de alojamiento. ....	69
<b>Tabla 42.</b> Valores descriptivos de Hb. ....	70
<b>Tabla 43.</b> Tabla de distribución de frecuencia por Hb. ....	71
<b>Tabla 44.</b> Hemoglobina y relación con lugar, sexo y edad. ....	73
<b>Tabla 45.</b> ANOVA entre Hb y predio.....	74
<b>Tabla 46.</b> Tukey entre Hb y predio. ....	75
<b>Tabla 47.</b> ANOVA entre Hb y sexo. ....	75
<b>Tabla 48.</b> Tukey entre Hb y sexo.....	76
<b>Tabla 49.</b> ANOVA entre Hb y edad.....	76
<b>Tabla 50.</b> Tukey entre Hb y edad. ....	77
<b>Tabla 51.</b> ANOVA entre Hb y presencia de garrapatas. ....	78
<b>Tabla 52.</b> Tukey entre Hb y presencia de garrapatas.....	78
<b>Tabla 53.</b> ANOVA entre Hb y tipo de alojamiento.....	79
<b>Tabla 54.</b> Tukey entre Hb y tipo de alojamiento. ....	80
<b>Tabla 55.</b> Presencia de garrapatas.....	80
<b>Tabla 56.</b> Tipo de alojamiento. ....	81
<b>Tabla 57.</b> Contacto con otros animales. ....	82
<b>Tabla 58.</b> Programa contra garrapatas.....	83
<b>Tabla 59.</b> Fin zootécnico. ....	84
<b>Tabla 60.</b> Salida a eventos ecuestres.....	85
<b>Tabla 61.</b> Coloración de las mucosas.....	86
<b>Tabla 62.</b> Coloración del plasma. ....	87
<b>Tabla 63.</b> ANOVA entre prevalencia y predios. ....	88

<b>Tabla 64.</b> Tukey entre prevalencia y predios.....	89
<b>Tabla 65.</b> ANOVA entre prevalencia y edad.....	90
<b>Tabla 66.</b> Tukey entre prevalencia y edad.....	90
<b>Tabla 67.</b> Prueba de correlación entre prevalencia y edad. ....	91
<b>Tabla 68.</b> ANOVA entre prevalencia y sexo .....	91
<b>Tabla 69.</b> Tukey entre prevalencia y sexo.....	92
<b>Tabla 70.</b> ANOVA entre prevalencia y Hto. ....	93
<b>Tabla 71.</b> Tukey entre prevalencia y Hto. ....	93
<b>Tabla 72.</b> Prueba de correlación entre prevalencia y hematocrito.....	94
<b>Tabla 73.</b> ANOVA entre prevalencia y Hb. ....	94
<b>Tabla 74.</b> Tukey entre prevalencia y Hb. ....	95
<b>Tabla 75.</b> Prueba de correlación entre prevalencia y hemoglobina. ....	95
<b>Tabla 76.</b> ANOVA entre prevalencia y presencia de garrapatas. ....	96
<b>Tabla 77.</b> Tukey entre prevalencia y presencia de garrapatas.....	96
<b>Tabla 78.</b> ANOVA entre prevalencia y tipo de alojamiento.....	97
<b>Tabla 79.</b> Tukey entre prevalencia y tipo de alojamiento.....	97
<b>Tabla 80.</b> ANOVA entre prevalencia y contacto con otros animales. ....	98
<b>Tabla 81.</b> Tukey entre prevalencia y contacto con otros animales. ....	98
<b>Tabla 82.</b> ANOVA entre prevalencia y fin zootécnico. ....	99
<b>Tabla 83.</b> Tukey entre prevalencia y fin zootécnico.....	100
<b>Tabla 84.</b> ANOVA entre prevalencia y coloración de mucosas. ....	100
<b>Tabla 85.</b> Tukey entre prevalencia y coloración de mucosas. ....	101
<b>Tabla 86.</b> ANOVA entre prevalencia y coloración de plasma. ....	101
<b>Tabla 87.</b> Tukey entre prevalencia y coloración de plasma.....	102
<b>Tabla 88.</b> Prueba de correlación entre Hb y Hto.....	102
<b>Tabla 89.</b> Resumen de resultados obtenidos. ....	104
<b>Tabla 90.</b> Resumen de ANOVA y su relación entre variables. ....	105
<b>Tabla 91.</b> Resumen de correlaciones entre variables.....	106

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Ciclo de vida A= <i>Theileria equi</i> B= <i>Babesia caballi</i> .....	10
<b>Gráfico 2.</b> Posibles vías de transmisión de <i>B. caballi</i> y <i>T. equi</i> .....	11
<b>Gráfico 3.</b> Ubicación cantonal, Portoviejo y Chone. ....	19
<b>Gráfico 4.</b> Ubicación satelital Predio 1. ....	19
<b>Gráfico 5.</b> Ubicación satelital Predio 2. ....	20
<b>Gráfico 6.</b> Ubicación satelital Predio 3. ....	20
<b>Gráfico 7.</b> Ubicación satelital Predio 4. ....	21
<b>Gráfico 8.</b> Carta de lectura de hematocrito. ....	28
<b>Gráfico 9.</b> Cálculo de muestra.....	29
<b>Gráfico 10.</b> Frecuencia por predio de los caballos estudiados.....	48
<b>Gráfico 11.</b> Número de animales muestreados por predio en Portoviejo....	49
<b>Gráfico 12.</b> Frecuencia de caballos muestreados en Chone. ....	50
<b>Gráfico 13.</b> Frecuencia de edad de caballos estudiados. ....	51
<b>Gráfico 14.</b> Histograma de edades. ....	54
<b>Gráfico 15.</b> Representación porcentual del sexo. ....	58
<b>Gráfico 16.</b> Histograma de Hto.....	61
<b>Gráfico 17.</b> Histograma de Hb.....	72
<b>Gráfico 18.</b> Presencia de garrapatas expresado en porcentaje. ....	81
<b>Gráfico 19.</b> Tipo de alojamiento expresado en porcentaje.....	82
<b>Gráfico 20.</b> Contacto con otros animales expresado en porcentaje.....	83
<b>Gráfico 21.</b> Programa contra garrapatas expresado en porcentaje. ....	84
<b>Gráfico 22.</b> Fin zootécnico expresado en porcentaje. ....	85
<b>Gráfico 23.</b> Salida a eventos ecuestres expresado en porcentaje. ....	86
<b>Gráfico 24.</b> Coloración de mucosas expresado en porcentaje.....	87
<b>Gráfico 25.</b> Coloración del plasma expresado en porcentaje.....	88

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Solicitud de autorización de predios.....	129
<b>Anexo 2.</b> Materiales e insumos. ....	133
<b>Anexo 3.</b> Área de trabajo para toma de muestra en campo. ....	136
<b>Anexo 4.</b> Toma de muestra por predio.....	137
<b>Anexo 5.</b> Exploración general del caballo. ....	139
<b>Anexo 6.</b> Obtención de muestra.....	140
<b>Anexo 7.</b> Rotulado, frotis sanguíneo y fijación de muestras.....	145
<b>Anexo 8.</b> Tinción de placas. ....	146
<b>Anexo 9.</b> Observación de placas.....	147
<b>Anexo 10.</b> Positivos a hemoparásitos <i>Babesia caballi</i> . ....	148
<b>Anexo 11.</b> Obtención de hematocrito.....	149
<b>Anexo 12.</b> Obtención de hemoglobina. ....	152
<b>Anexo 13.</b> Fichas de registro.....	153
<b>Anexo 14.</b> Coloración del plasma.....	157
<b>Anexo 15.</b> Varios.....	158

## RESUMEN

Los hemoparásitos son una amenaza silente que compromete la salud de todas las especies de équidos y genera en la industria equina importantes pérdidas de productividad en el impacto económico. El objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de hemoparásitos en caballos en los cantones Portoviejo y Chone de la Provincia de Manabí. Se utilizó la técnica frotis sanguíneo con tinción Giemsa para la identificación de los agentes protozoarios *Babesia caballi*, *Theileria equi* y *Trypanosoma evansi*. Este estudio tiene un alcance correlacional, explicativo y descriptivo. Se usó el programa estadístico INFOSTAT y pruebas estadísticas ANOVA y Tukey. Mediante el programa Working in Epidemiology se obtuvo un tamaño de muestra necesaria de 106 caballos de un tamaño de población de 26 284 del ganado caballar de la provincia de Manabí, con un nivel de confianza del 95 % y una prevalencia mínima esperada del 2.80 %, la muestra biológica fue obtenida por venopunción de la vena yugular. Se determinó una prevalencia del 6.60 % 7/106 caballos con *Babesia caballi*, no se observó morfologías de *Theileria equi* y *Trypanosoma evansi*. Se obtuvo un promedio de Hto y Hb de 39.00 % y 12.66 g/dL de los casos positivos a *B. caballi*, se estableció que no hay diferencias significativas de ambos valores con la prevalencia. Se reportó diferencias significativas entre prevalencia y lugar, tipo de alojamiento, contacto con otros animales, fin zotécnico. Se obtuvo una correlación entre prevalencia y las variables edad del 92 %, Hto.43 % y Hb. 62 %.

**Palabras clave:** Hemoparásitos, caballos, *Babesia caballi*, *Theileria equi*, *Trypanosoma evansi*, Piroplasmosis equina, Tripanosomosis.

## ABSTRACT

Hemoparasites are a silent threat that compromises the health of all equine species and generates significant productivity losses in the equine industry in economic impact. The objective of this study was to determine the prevalence of hemoparasites in horses in the Portoviejo and Chone cantons of the Manabí Province. The blood smear technique with Giemsa staining was used to identify the protozoan agents *Babesia caballi*, *Theileria equi* and *Trypanosoma evansi*. This study has a correlational, explanatory and descriptive scope. The INFOSTAT statistical program and ANOVA and Tukey statistical tests were used. Through the Working in Epidemiology program, a necessary sample size of 106 horses was obtained from a population size of 26,284 horses from the province of Manabí, with a confidence level of 95 % and a minimum expected prevalence of 2.80 %, The biological sample was obtained by venipuncture of the jugular vein. A prevalence of 6.60 % 7/106 horses with *Babesia caballi* was determined, no morphologies of *Theileria equi* and *Trypanosoma evansi* were observed. An average of Hto and Hb of 39.00% and 12.66 g/dL of positive cases for *B. caballi* was obtained, it was established that there are no significant differences between both values with prevalence. Significant differences were reported between prevalence and place, type of accommodation, contact with other animals, zootechnical purpose. A correlation between prevalence and the variables age of 92 %, Hto.43 % and Hb was obtained. 62 %.

**Keywords:** Hemoparasites, horses, *Babesia caballi*, *Theileria equi*, *Trypanosoma evansi*, Equine piroplasmosis, Trypanosomosis.

## 1 INTRODUCCIÓN

Los caballos al ser animales domesticados desde hace miles de años se han convertido en compañeros del hombre durante distintas actividades tales como trabajo, carreras, cabalgatas, entre otras y suelen mantener los cuidados pertinentes por parte de sus propietarios, administradores o encargados, sin embargo no dejan de estar expuestos a diversos riesgos como problemas sanitarios o contacto con otros animales portadores de enfermedades provocadas por hemoparásitos, comprometiendo su salud y reduciendo su calidad de vida y a su vez generando importantes pérdidas de productividad en el impacto económico.

Los hemoparásitos en equinos causados por géneros *Babesia caballi*, *Theilera equi* y *Trypanosoma evansi* afecta a todas las especies de los équidos, equinos domésticos y salvajes, causando infecciones en regiones tropicales y subtropicales.

Ecuador es un país que se caracteriza por climas tropicales y subtropicales en ciertas regiones, el clima tropical y subtropical permite condiciones ecológicas óptimas para el desarrollo, reproducción de vectores como los artrópodos, considerados como vectores de transmisión de enfermedades, a su vez, pueden ser transmitidas por vectores, transfusiones de sangre y vía transplacentaria.

En el caballo la piroplasmosis es una enfermedad que se caracteriza por el impacto económico en la producción equina y la consecuencia en la salud del caballo disminuyendo su rendimiento e incluso provocando muerte del animal, es causada por los agentes protozoarios intracelulares *B. caballi* y *T. equi* anteriormente llamado *Babesia equi* ocupando los glóbulos rojos de los huéspedes.

Los caballos pueden cursar cuadros agudos con alta parasitemia o cuadros crónicos siendo estos portadores asintomáticos; por otra parte, al

ser portadores del hemoparásito puede permanecer por mucho tiempo y actúan como fuente de infección para los vectores que a su vez continuarán parasitando a otros caballos si no se mantiene un programa sanitario continuo.

La tripanosomosis o también llamada enfermedad de surra causada por *Trypanosoma evansi* es un protozoo flagelado que se puede encontrar en sangre de animales infectados como en tejidos. La enfermedad es transmitida por vectores artrópodos garrapatas, animales hematófagos como murciélagos y moscas hematófagas; la enfermedad puede cursar con cuadros agudos, subagudos y crónicos, ambas enfermedades pueden conllevar a un cuadro de anemia severa en los caballos infectados.

En el presente trabajo se pretende visualizar y determinar la presencia o ausencia de hemoparásitos que afectan al caballo mediante la técnica de diagnóstico Frotis sanguíneo, a su vez se pretende correlacionar los casos positivos con los valores de hematocrito y hemoglobina alterados.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo general.**

- Determinar la prevalencia de hemoparásitos en predios de ganado caballar *Equus caballus* en los cantones Portoviejo y Chone de la provincia de Manabí.

### **1.1.2 Objetivos específicos.**

- Comprobar la presencia de *Babesia caballi*, *Theileria equi*, *Trypanosoma evansi*, en caballos mediante el método Frotis sanguíneo con tinción Giemsa.
- Determinar el sector con mayor afectación de hemoparásitos.

- Correlacionar los casos positivos de hemoparásitos con valores de Hematocrito, Hemoglobina, coloración de mucosas, coloración de plasma.
- Correlacionar los casos positivos con factores de riesgos asociados.

## 2 MARCO TEÓRICO

### 2.1 El caballo

Desde la antigüedad el caballo ha sido un gran compañero aliado del hombre, destinado a realizar diversas actividades con distintos propósitos desde las que facilitan procesos durante las labores del hombre como actividades de trabajo de campo en vaquerías, tiro pesado, trabajos policiales o militares y otras actividades destinadas a la salud, deporte, reproducción, recreación, y producción de alimento. La producción de ganado equino representa una parte importante en el sector económico, por ello, regiones demuestran un gran interés cruzando caballos de diferentes razas desde tiempos remotos con la finalidad de potenciar características útiles y muy ventajosas (Mejía, 2018).

El hombre ha creado un sin fin de razas diferentes de caballos a partir del *Eohippus* de la época del Eoceno; según los paleontólogos el caballo doméstico *Equus caballus*, se originó en América del Norte y de acuerdo a datos el inicio de su historia fue hace cincuenta y cinco millones de años, antecediendo su aparición en la tierra a la del hombre en 50 millones de años, el ancestro más lejano y conocido, el *Hyracotherium* o *Eohippus*, con una alzada de 30 cm., cuatro dedos en sus extremidades anteriores, y tres en sus extremidades posteriores, mismo que debido a su evolución durante sus etapas se caracteriza actualmente en un rudimentario casco, conservando los caballos modernos vestigios de los dedos de sus ancestros (Suárez, 2015).

### 2.2 Domesticación del caballo

De acuerdo a Suárez (2015) la domesticación se define como un “proceso biológico que desemboca en la transformación genotípica de las especies y su control por el hombre, quien favorece la aparición de aquellos caracteres que más le interesan”, se desconoce la época exacta de la domesticación del caballo, siendo un tema muy discutido, sin embargo, se

la asocia a hechos anteriores a prácticas de la agricultura, además especializadas bibliografías consideran que su domesticación estuvo dirigida a la utilización del caballo como un animal de prestigio, mas no, a su consumo cárnico (Martínez, 2011).

### 2.3 Clasificación taxonómica

La clasificación taxonómica de caballo se distribuye de la siguiente manera de acuerdo con lo establecido en siguiente cuadro:

**Tabla 1.** Taxonomía del caballo

Reino	Animalia
Phylum	Chordata
Clase	Mammalia
Orden	Perissodactyla
Familia	Equidae
Género	<i>Equus</i>
Especie	<i>Caballus</i>

**Fuente:** Álvarez y Medellín (2005)

**Elaborado por:** La Autora

### 2.4 Agentes hemoparasitarios equinos

Las hemoparásitosis en equinos son causados por distintas especies parasitarias tales como *Babesia caballi*, *Theileria equi*, *Tripanosoma evansi*, estos microorganismos protozoarios afectan a todas las especies de équidos, son agentes que causan infecciones de amplia difusión en regiones subtropicales y tropicales, se transmiten por diversos vectores hematófagos y otras vías de transmisión, estos agentes protozoarios pueden originar cuadros agudos o crónicos y permanecer silente en el hospedador, a su vez, son de gran importancia en el ámbito socioeconómico y sanitaria (Ramírez, 2007).

## **2.5 Piroplasmosis equina**

La babesiosis equina o piroplasmosis equina también conocida como fiebre biliar equina o malaria equina es una enfermedad transmitida por vectores que afectan todas las especies equinas tales como caballos, mulas, asnos y cebras, la prevalencia de la enfermedad ocasiona un gran impacto económico en la producción equina generando pérdidas económicas tanto por disminución del rendimiento de caballo hasta la muerte del animal, así mismo, se limita la exportación de caballos por las restricciones internacionales o restricciones para participación en eventos ecuestres sea de exposición o deportivos de animales seropositivos sean portadores asintomáticos o sintomáticos (Díaz, Fonseca, Castillo, Alfonso, Lobo, Corona, y Vega, 2018, p. 2).

Los animales infectados pueden ser portadores de los hemoparásitos por largos periodos actuando como fuentes de infección para las garrapatas, que, una vez infectadas actuarán como vectores para sus hospedadores, los animales portadores introducidos en áreas que presentan prevalencia de vectores garrapatas pueden conllevar a una propagación epizootica de la enfermedad (Organización Mundial de Sanidad Animal [OIE], 2018, p. 1).

### **2.5.1 Agentes etiológicos.**

Los agentes etiológicos son protozoarios hemáticos de las especies *Babesia caballi* y *Theileria equi*, su transmisión puede ser transovárica o transestadial por garrapatas de los géneros *Dermacentor sp.*, *Rhipicephalus sp.* y *Hyalomma sp.*, o mediante otras maneras de transmisión reportadas como el uso de agujas contaminadas o durante transfusiones sanguíneas (Gray, Estrada-Peña y Zintl, 2019; Onyiche et al., 2019; citado por González, Castro, Angarita y Rivera, 2020, p. 64).

### **2.5.2 Distribución geográfica.**

La piroplasmosis equina es de distribución global, se considera que actualmente el 90 % de la población equina a nivel mundial están alojados en áreas consideradas como endémicas, especialmente en regiones con características climáticas tropicales, subtropicales y templados, por otra parte, la enfermedad es determinada como enzoótica en América Latina de tal manera que es fácil de identificar en todas las regiones, a excepción de Argentina y sur de Chile; África presenta la más alta prevalencia de la enfermedad (Díaz et al., 2020, p. 3).

Los agentes parasitarios *B. caballi* y *T. equi* se presentan en Asia, países de la Unión de Estados Independientes, sur de Europa, Cuba, África, Sudamérica y América Central, y ciertas partes del sur de los Estados Unidos de América, por otra parte, *Theileria equi* se ha descrito también en Australia, sin embargo, al parecer nunca se ha establecido la enfermedad en la zona (OIE, 2018, p. 2).

Se estima que solo el 10 % de la población equina mundial habita en áreas consideradas libres de piroplasmosis, por otra parte, actividades como el comercio de los equinos, eventos ecuestres y movilizaciones favorecen la propagación de vectores portadores del agente parasitario en otras áreas geográficas (Habela, Sevilla y Corchero, 2000, p. 66).

La mayoría de las regiones tropicales y subtropicales del mundo se consideran endémicas tanto para la piroplasmosis equina como para la tripanosomosis equina (Lopo et al., 2019).

En el Ecuador, durante el segundo semestre del año 2015 se confirmó la presencia de tres eventos diagnosticados como positivos a Piroplasmosis Equina de ambas especies *B. caballi* y *T. equi* en las provincias de Esmeraldas, Guayas y Santa Elena, para lo cual se establecieron estrategias de prevención y control para esta enfermedad,

basadas principalmente en la aplicación de tratamientos que permitan el mejoramiento de estado de salud de los équidos afectados. Al confirmarse la presencia de Piroplasmosis Equina en el país, AGROCALIDAD realizó la notificación oficial ante la OIE de esta enfermedad (Agrocalidad, 2016, p. 6).

### 2.5.3 Taxonomía *B. caballi* y *T. equi*.

Los hematozoarios *Babesia caballi* y *Theileria equi* se clasifican de manera taxonómica de acuerdo al siguiente cuadro:

**Tabla 2.** Taxonomía de las especies hematozoarias *B. caballi* y *T. equi*.

Phylum	Apicomplexa
Orden	Piroplasmida
Familia	Babesiidae Theileriidae
Género	<i>Babesia</i> <i>Theileria</i>
Especies	<i>Babesia caballi</i> <i>Babesia ovis</i> <i>Babesia canis</i> <i>Babesia bovis</i> <i>Babesia bigemina</i>
Especie	<i>Theileria equi</i> (Mehlhorn y Schein)

**Fuente:** Díaz et al. (2018).

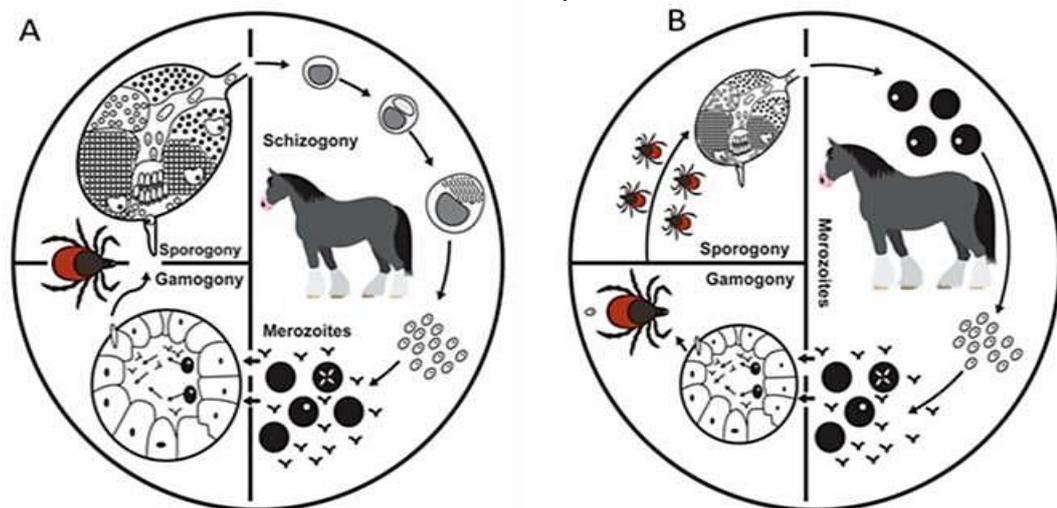
**Elaborado por:** La Autora

### 2.5.4 Ciclo de vida y transmisión.

Los esporozoítos de la especie *Babesia caballi* ingresan a los glóbulos rojos, luego se convierten en trofozoítos, crecen y se fraccionan en dos merozoítos en formas de pera, ovaladas o redondas, al mismo tiempo, una vez en lisis celular los parásitos podrán transmitir la infección a otros glóbulos rojos y, a su vez, ocurre el proceso de división, por otra parte, los

esporozoítos de la especie *Theileria equi* infecta a caballos a través de la inoculación mediante la garrapata, el hematozoario invade linfocitos y se desarrollan las formas intralinfocíticas para finalmente formar esquizontes análogos a *Theileria equi*; posteriormente los merozoítos que son liberados por los esquizontes cumplen la función de invadir los glóbulos rojos y transformarse en trofozoítos, que, a su vez, se desarrolla y se dividen en tétradas o en cruz muy conocida como 'cruz de Malta' (OIE, 2021, p. 1).

**Gráfico 1.** Ciclo de vida A=*Theileria equi* B=*Babesia caballi*



**Fuente:** Onyiche et al. (2019)

La especie *T. equi* centra su acción en fase linfoproliferativa, para posteriormente provocar una anemia severa, debido a los elevados niveles de parasitemia observada en un alto grado de infección o invasión del protozoario en los glóbulos rojos (Habela et al., 2000, p. 66).

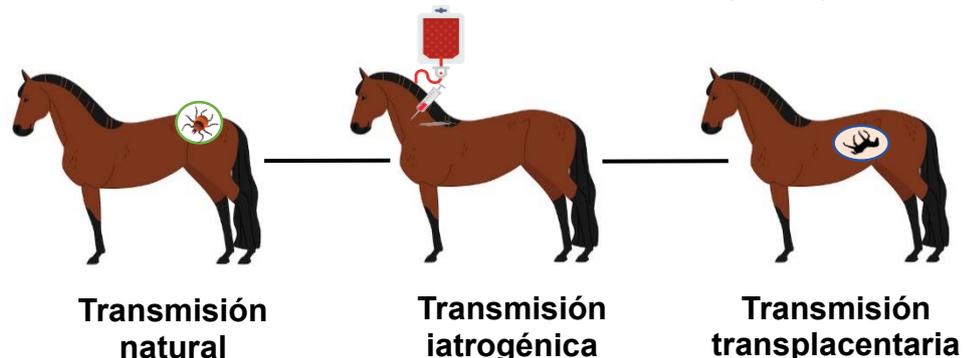
La transmisión vertical de *T. equi* si es posible de acuerdo con documentaciones, misma que ocurre de la yegua al potro, por otra parte, además de detectar infecciones en sangre, se han detectado infecciones de tipo experimental en bazo, pulmón, hígado y médula ósea (Allsopp et al., 2007; Allsopp et al., 2007, citado por OIE, 2018).

La transmisión por vía transplacentaria se lleva a cabo por el intercambio de eritrocitos en la circulación materna; las yeguas portadoras pueden transmitir los hemoparásitos a sus crías de manera temprana (al día 140 del desarrollo fetal), lo que puede resultar en abortos en el último tercio de la gestación, muerte fetal, nacimiento de crías con pocas oportunidades de vida o el nacimiento de una cría clínicamente sana, pero que será portadora asintomática a lo largo de su vida (Alva, 2005 citado por Agrocalidad, 2016, p. 7).

Se considera que los caballos infectados actúan como reservorios de por vida para la infección por *T. equi*, por otra parte, la transmisión también puede ser de tipo iatrogénica, a través de transfusiones sanguíneas o mediante el uso de instrumentos contaminados, tales como agujas contaminadas (Ueti et al. 2008 citado por Florin y Schnittger, 2018, p. 261).

La transmisión por garrapatas en la especie hematozoaria *T. equi* es de tipo transestadial e intraestadial, y en la especie *B. caballi* ocurre por transmisión transovárica actuando como huéspedes reservorios para la especie hemoparasitaria (Díaz et al., 2018).

**Gráfico 2.** Posibles vías de transmisión de *B. caballi* y *T. equi*.



**Fuente:** Onyiche et al. (2019)

**Elaborado por:** La Autora

### **2.5.5 Signología clínica.**

Los signos clínicos varían de acuerdo al cuadro de presentación de la enfermedad que puede ser de forma hiperaguda, aguda o crónica, siendo la de mayor frecuencia la presentación aguda con signos febriles mayor a 40°C, taquipnea, disnea, malestar, inapetencia y congestión en mucosas aumento de frecuencia cardiaca y respiratoria, cabe señalar que, en los casos crónicos, los signos clínicos incluyen inapetencia leve, baja tolerancia al ejercicio, fiebre transitoria y pérdida de peso y hallazgos esplenomegalia al examen de palpación rectal (OIE, 2018; Onyiche et al., 2019; citado por González et al., 2021, p. 65).

Los caballos que logran cruzar la fase aguda pueden permanecer como portadores seropositivos, asintomáticos con baja parasitemia, esto ocurre con mayor frecuencia en casos de caballos que han presentado infecciones por *T. equi* debido a que la enfermedad ocasionada por *Babesia caballi* es menos grave (De Waal, 1992 citado por Del Pino et al., 2016).

### **2.5.6 Diagnóstico.**

#### **2.5.6.1 Diagnóstico diferencial.**

El diagnóstico diferencial para Piroplasmosis equina incluye Surra, Peste Equina Africana, Púrpura Hemorrágica, Anemia Infecciosa Equina, Durina, Leptospirosis, y varias intoxicaciones por productos químicos y plantas (Agrocalidad, 2016).

#### **2.5.6.2 Diagnóstico definitivo.**

Los métodos de diagnóstico de Piroplasmosis equina varían según su sensibilidad y especificidad, se basan en técnicas para detección de la respuesta inmunitaria tales como pruebas serológicas por inmunofluorescencia indirecta con anticuerpo, enzimoimmunoanálisis de competición o C-ELISA, y fijación del complemento y técnicas de diagnóstico usadas para identificación del agente como examen al microscopio por frotis sanguíneo con tinción Giemsa y PCR, con frecuencia

suele presentarse coinfecciones es decir infecciones mixtas de las especies *T. equi* y de *B. caballi* es por ello que a veces es deseable la identificación exacta de la especie (OIE, 2018).

### **2.5.7 Prevención y control.**

De acuerdo a la Organización Mundial de Sanidad animal (2021) la prevención y control de Piroplasmosis equina se basa en llevar a cabo una adecuada profilaxis sanitaria para el movimiento de los caballos, es fundamental realizar pruebas diagnósticas requeridas como IFAT o ELISA, además, reducir o minimizar el riesgo de exposición de los equinos a vectores garrapatas competentes, llevar a cabo inspecciones regulares y controles para la erradicación de garrapatas vectores, eliminar la cercana vegetación que podría actuar como puerto, medios o hábitat ambiental de garrapatas, así mismo, es importante colocar en cuarentena a todo animal positivo a Piroplasmosis equina, mantener precaución y cuidados ante las posibles rutas de transmisión mecánica con sangre contaminada.

## **2.6 Tripanosomosis equina**

La infección por *Trypanosoma evansi* causa una tripanosomosis denominada 'surra'. Afecta a un gran número de especies animales salvajes y domésticas de África, Asia, Centroamérica y Sudamérica. La 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 (OIE, 2018, p. 1).

El agente protozoario *Trypanosoma evansi* fue el primer tripanosoma patógeno diagnosticado en animales domésticos y ello ocurrió en 1880 en la India en caballos y camellos. Causa graves pérdidas económicas porque afecta la fertilidad y productividad de los animales (Pertile, Dubois, Medina, y Sarmiento, 2021, p. 117).

### 2.6.1 Taxonomía *T. evansi*.

De acuerdo a sus categorías taxonómicas el agente parasitario *T. evansi* se describe de la siguiente manera:

**Tabla 3.** Taxonomía *Trypanosoma evansi*.

---

Phylum	Euglenozoa
Clase	Kinetoplastea
Orden	Trypanosomatida
Género	<i>Trypanosoma</i>
Sección	<i>Salivaria</i>
Especie	<i>Trypanosoma evansi</i>

---

**Fuente:** Florin y Schnittger (2018)

**Elaborado por:** La Autora

### 2.6.2 Distribución geográfica.

El *T. evansi* es el tripanosoma de mayor distribución mundial y ha sido diagnosticado en América, Europa, África y en diversos países de Asia, excepto en Australia e islas oceánicas (Forlano, Meléndez y Canelón, 2011, p. 133).

La mayoría de países donde las tripanosomosis son consideradas endémicas no presentan un informe de manera regular acerca de las enfermedades de tal manera que el área de distribución es su mayoría son desconocidos (Büscher, Gonzatti, Hébert, Pascucci, Schauer y Van, 2019).

### 2.6.3 Ciclo de vida y transmisión.

El ciclo de vida de *T. evansi* consiste en la transmisión mecánica del protozoo desde un huésped infectado a un huésped no infectado, cabe destacar que los principales vectores son la mosca hematófaga *Stomoxys calcitrans*, *Tabánidos* y vampiros, a su vez, la transmisión depende directamente de la supervivencia en las piezas bucales de los vectores,

además, los carnívoros también pueden infectarse con la carne de animales infectados recientemente muertos (Florin y Schnittger, 2018).

Se puede implementar una transmisión propagativa a través de murciélagos vampiros *Desmodus rotundus* en los que el parásito invade y se multiplica en la sangre, antes de invadir las glándulas salivales, desde donde podría ser reinyectado a un nuevo huésped, además, es posible la transmisión vertical iatrogénica. En América del Sur se transmite de forma mecánica por insectos hematófagos, principalmente *Tabanus sp.*, a diferencia de otros tripanosomas africanos, no se multiplica ni implementa ningún desarrollo cíclico en su vector (Pertile et al., 2021, p. 117).

#### **2.6.4 Signología clínica.**

Los principales signos clínicos de la tripanosomosis por *T. evansi* la enfermedad es caracterizado por fiebre, emaciación progresiva, anemia, edema subcutáneo, signos nerviosos y muerte (Constable et al., 2017 citado por Dodiya, Patel, Prasad, Parmar, y Vaja, 2020, p. 57).

La enfermedad casi siempre es abrasiva para los caballos que no reciben un tratamiento, conllevando a su muerte dentro de una semana a seis meses, así mismo, la infección causada por *T. evansi* generalmente dura de tres meses a tres años, (Nurcahyo, Yowi, Hartati y Prastowo, 2019).

#### **2.6.5 Diagnóstico.**

El diagnóstico de la Tripanosomosis equina puede realizarse aplicando técnicas de método de diagnóstico parasitológicos a través de la observación mediante microscopía para verificar la presencia del parásito en sangre o de tejido de ganglio linfático, así como, métodos de enriquecimiento de muestra, inoculación del hemoparásito en animales como roedores o métodos característicos que aumentan la sensibilidad y son basados en el ADN, y, pruebas serológicas para la detección de

anticuerpos, técnica de inmunofluorescencia indirecta, enzimoimmunoanálisis (OIE, 2018).

### **2.6.6 Prevención y control.**

Las medidas de control incluyen la vigilancia de la enfermedad, el uso de fármacos tripanocidas curativos y profilácticos y el control de vectores en toda el área, cabe destacar que no se dispone de vacunas contra los trypanosomas animales (Florin y Schnittger, 2018).

A pesar de sus impactos económicos y de salud animal, la surra ha sido severamente descuidada en términos de concientización, intervenciones de control e investigación para mejorar las herramientas de control, aunque *T. evansi* se ha estudiado durante los últimos 100 años, la epidemiología de la enfermedad sigue sin entenderse en muchos países y las agencias de financiación ignoran abiertamente el impacto de esta enfermedad en las poblaciones que dependen de sus animales domésticos (Aregawi, Agga, Abdi y Brüsher, 2019, p. 2).

## **2.7 Valores referenciales de Hto y Hb**

De acuerdo con Luna, Hernández, Chaca y Cedeño (2018) los valores referenciales de hematocrito y hemoglobina en caballos nacidos o criados entre 0 a 500 msnm región litoral en la región litoral del Ecuador oscila entre 25 a 45 % (Hto) y 8.6 a 14.9 g/dL (Hb) mismo que fue tomado como referencia para el presente estudio.

Según lo que menciona Ochoa y Bouda (2007) en la literatura de Patología clínica veterinaria el rango referencial fisiológico del Hto del caballo oscila entre 32 a 52 %.

## **2.8 Característica del hematocrito en el caballo**

Como característica del hematocrito es importante señalar su inestabilidad en el caballo debido a su musculatura, inervación y la

capacidad de almacenamiento que desempeña el bazo, que a su vez, son acompañadas por estímulos adrenérgicos durante el ejercicio, esfuerzos, excitación, siendo así, el bazo un órgano que contiene hasta un tercio de la masa de eritrocitos circulantes potencialmente, puede contraerse descargando hasta un 50 % de su masa eritrocitaria de depósito conllevando a un aumento del Hto, sumando a este fenómeno procesos de deshidratación tras el ejercicio alterando la valoración exacta del Hto, así como el recuento de eritrocitos y la Hb, especialmente, cuando el paciente muestra valores próximos al mínimo valor reportado como fisiológico para reportarlo como un cuadro anémico (Morris, 2002, citado por Doreste, p.11, 2013).

## **2.9 Característica de la hemoglobina en el caballo**

La hemoglobina es una proteína que contiene hierro misma que otorga el color rojo característico de la sangre, se halla en los glóbulos rojos y cumple su fundamental función de transportar el O<sub>2</sub> a través de la sangre comenzando en los pulmones a los tejidos, se menciona que, niveles de hemoglobina por debajo de lo normal indica que el caballo presenta un cuadro anémico, misma que puede asociarse a diversas causas tales como un problema crónico de parásitos, entre otros, que a su vez para llegar a la causa se debe llevar a cabo otros métodos de diagnóstico, por otra parte, un valor alto suele ser característico de deshidratación o un cuadro de inflamación crónica, un caballo con trabajo fuerte sin suficiente tiempo de recuperación puede disminuir su nivel de hemoglobina. (Sellon y Wise, 2010 citado por Doreste, 2013).

### 3 MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Ubicación

El presente trabajo de titulación se llevó a cabo en distintas áreas de ganado caballar de dos cantones de la provincia de Manabí, Portoviejo y Chone. En la **Tabla 4**, se detalla la información correspondiente.

**Tabla 4.** Codificación de predios, cantones y coordenadas

<b>Predio</b>	<b>Cantón</b>	<b>Lugar</b>	<b>Coordenadas</b>
Predio 1	Portoviejo	Criadero de caballos	1°05'54.2"S
		“El Gato”	80°24'40.0"W
Predio 2	Portoviejo	Pesebrera	1°00'30.2"S
		“Las Granadas”	80°22'46.7"W
Predio 3	Portoviejo	Grupo de Caballería	1°03'12.2"S
		Tnte. Hugo Ortíz	80°28'22.5"W
Predio 4	Chone	Cooperativa de	0°41'57.0"S
		Producción Agropecuaria Chone Ltda.	80°06'50.8"W

**Fuente:** Google Earth Pro (2022)

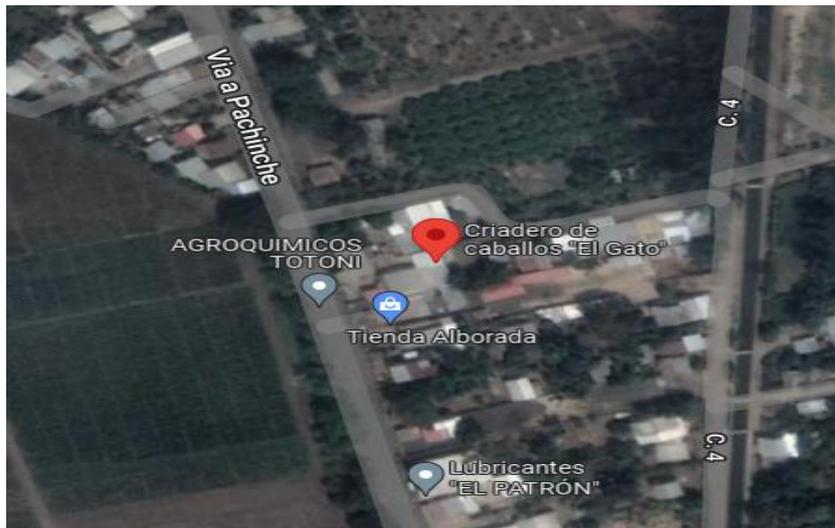
**Elaborado por:** La Autora

**Gráfico 3.** Ubicación cantonal, Portoviejo y Chone.



**Fuente:** Google Earth Pro (2022)

**Gráfico 4.** Ubicación satelital Predio 1.



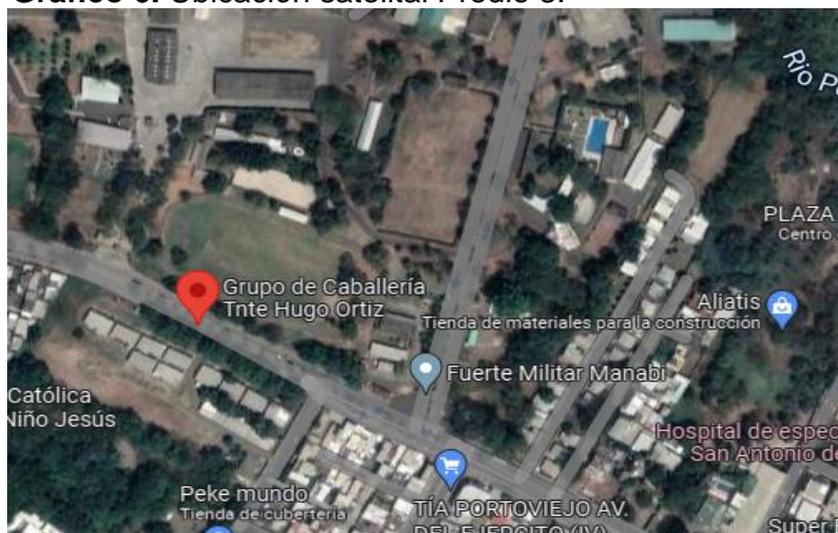
**Fuente:** Google Earth Pro (2022)

**Gráfico 5.** Ubicación satelital Predio 2.



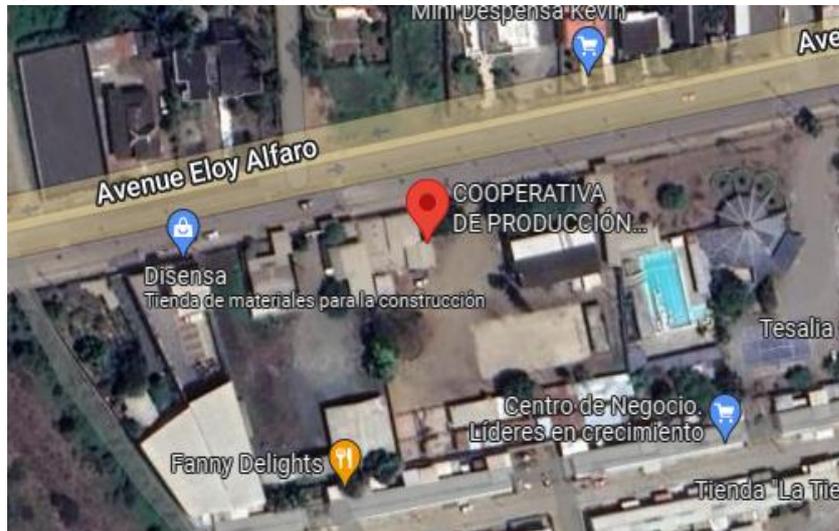
**Fuente:** Google Earth Pro (2022)

**Gráfico 6.** Ubicación satelital Predio 3.



**Fuente:** Google Earth Pro (2022)

**Gráfico 7. Ubicación satelital Predio 4.**



**Fuente:** Google Earth Pro (2022)

### **3.2 Características climáticas de la zona**

The Weather Atlas (2022) establece que Portoviejo se encuentra a 35 m.s.n.m en latitud  $-1.05618$ , longitud  $-80.4552$   $1^{\circ} 3' 22''$  Sur,  $80^{\circ} 27' 19''$  Oeste, se caracteriza por un clima tropical seco con temperatura promedio de  $28.9^{\circ}\text{C}$  a  $29.8^{\circ}\text{C}$  y humedad relativa de  $75\%$  a  $78\%$ ; Chone se encuentra 22 m.s.n.m, latitud de  $-0.683333$ , longitud de  $-80.10^{\circ} 40' 60''$  Sur,  $80^{\circ} 6' 0''$  Oeste, se caracteriza por un clima tropical seco con temperatura promedio de  $29.9^{\circ}\text{C}$  a  $29.5^{\circ}\text{C}$  y una humedad media de  $84\%$  a  $77\%$  durante el mes de mayo a agosto.

### **3.3 Duración**

La investigación tuvo una duración de 3 meses a partir de su aprobación.

### **3.4 Materiales, equipos y reactivos**

Los materiales, equipos y reactivos que se utilizaron son:

#### **3.4.1 Materiales de campo.**

- Hielera
- Envase plástico color rojo para desechos biológicos

- Caja para insumos
- Botas
- Sogas
- Overol
- Tabla apoya manos
- Hojas de registro de toma de muestra
- Cuadernillo
- Marcadores

#### **3.4.2 Materiales de laboratorio.**

- Tubos al vacío Vacutainer® con anticoagulante EDTA
- Gradillas
- Guantes
- Algodón
- Alcohol
- Aguja vacutainer calibre 21G
- Mascarilla
- Camisa
- Portaobjeto
- Cubreobjeto
- Gradilla
- Mandil

#### **3.4.3 Materiales para determinación de hematocrito.**

- Tubos capilares para microhematocrito
- Placa de cera para Hematocrito
- Cera selladora
- Tabla de lectura de hematocrito

#### **3.4.4 Materiales para determinación de hemoglobina.**

- Probeta 250 mL

#### **3.4.5 Reactivos.**

##### ***3.4.5.1 Reactivos para frotis sanguíneo.***

- Tinción Giemsa
- Metanol Fijador
- Aceite de inmersión
- Agua destilada

##### ***3.4.5.2 Reactivos para determinación de hemoglobina.***

- Reactivo Drabkin (hemoglobina)
- Agua destilada

#### **3.4.6 Material biológico.**

- Muestras de sangre

#### **3.4.7 Equipos.**

- Microscopio óptico
- Centrífuga
- Espectrofotómetro
- Computadora
- Cámara

### **3.5 Obtención de muestra**

Se visitó los sitios seleccionados durante el periodo de mayo a junio del 2022. Previo a la toma de muestra se procedió a la recolección de datos de los caballos en las hojas de registro con información útil especialmente ligada al objeto de estudio, se registró sexo, edad, contacto con otros animales, fin zootécnico, entre otras variables detalladas en las **Tablas 6, 7 y 8**. Se identificó con código a cada caballo en cada ficha de registro de toma de muestra.

El procedimiento para la toma de muestra se realizó aplicando:

- Con ayuda de una soga y del cuidador o encargado se ataron a los caballos en una zona segura y tranquila.
- Se preparó en cada toma de muestra las agujas vacutainer calibre 21 individuales y exclusivas con camisa para cada caballo.
- Se optó por ubicarse en una posición contraria al rostro del caballo para evitar accidentes ante cualquier reacción inesperada.
- Se procedió a la palpación de la vena yugular en el surco yugular, siendo una zona de venopunción ideal para la toma de muestra.
- Se realizó asepsia de la zona.
- Se palpó nuevamente para una clara visualización y ubicación de la vena yugular.
- Una vez visualizada se realizó venopunción con aguja vacutainer calibre 21, y, se introdujo el tubo vacutainer tapa morado con anticoagulante EDTA para extracción de sangre por sistema de vacío recolectando la cantidad en mL. máxima hasta el volumen indicado siguiendo las indicaciones del fabricante debido a que el anticoagulante está dosificado para el máximo volumen de cada tubo.
- Se realizó movimiento suave del tubo con precaución para homogenizar la muestra con el anticoagulante EDTA, y, evitar hemólisis.
- Se rotuló con datos código del paciente en cada tubo de acuerdo con el nombre ingresado en las fichas de registro.
- Inmediatamente de la toma de la muestra se realizó tres frotis sanguíneos por cada caballo y se fijó al aire con spray fijador metanol o como máximo en las siguiente seis horas luego de la extracción de muestra se realizó frotis sanguíneo, evitando de esta manera obtener

falsos negativos como resultado ya que los parásitos no se visualizarían en las células eritrocitarias (Ochoa y Bouda, 2007).

- Cada placa se rotuló con el código de cada caballo para su identificación.
- Se mantuvo la muestra durante 15 minutos en ambiente y luego se almacenó en las hieleras o cooler.

### **3.6 Preparación de frotis sanguíneo**

- Previo a la preparación del frotis sanguíneo se procedió a lavar cuidadosamente con alcohol al 70 % y secados en su totalidad.
- Usando la sangre anticoagulada con EDTA se preparó por paciente 3 extensiones en los portaobjetos.
- Con un capilar de microhematocrito se recolectó la muestra de sangre almacenadas en los tubos EDTA y se colocó una gota en el extremo del portaobjeto, usando otro portaobjeto o cubreobjeto simulando un ángulo de 45° en la placa se deslizó hacia atrás en dirección a la gota de sangre que una vez llenada por acción capilar a lo largo del borde se extendió a lo largo de la laminilla terminando el frotis en cola antes del otro extremo del portaobjeto.
- Se fijó con metanol durante 3 minutos y se dejó secar a temperatura ambiente
- Por un periodo de tiempo de 10 a 15 minutos se dejó actuar la tinción de las muestras con GIEMSA.
- Se escurrió el exceso con agua destilada y se procedió a secar dejándolos en una gradilla con el frotis en dirección hacia abajo.
- Se aplicó aceite de inmersión a la placa.
- Seguidamente usando el lente objetivo de 100 X se procedió a la observación al microscopio entre el fin del cuerpo al inicio de la cola para una mejor observación de la ubicación de los eritrocitos.

### **3.7 Identificación de agentes parasitarios**

Mediante el uso del microscopio óptico se enfocó la placa con el lente objetivo de 100 X y se procedió a la observación para la identificación de los hemoparásitos *Babesia caballi*, *Theileria equi* y *Trypanosoma evansi*, de acuerdo con su morfología según lo descrito en el Manual de Diagnóstico con Énfasis en Laboratorio Clínico Veterinario, para calcular la densidad parasitaria se utilizó la siguiente fórmula:  $\text{Parásitos}/10.000 \text{ eritrocitos} \times 100$ , previo al cálculo de densidad parasitaria, una vez calibrado el microscopio se localizó una porción del extendido del frotis donde se observen campos con un número de eritrocitos homogéneos uno junto a otro y no traslapados, se contó el número de eritrocitos de un campo con las características mencionadas se obtuvo el número de campos a examinar usando la fórmula:  $10.000/\text{número de eritrocitos contados}$  (Gallo, 2014).

### **3.8 Procedimiento de determinación y lectura de hematocrito**

#### **3.8.1 Determinación.**

Para determinar el hematocrito se procedió a realizar lo siguiente:

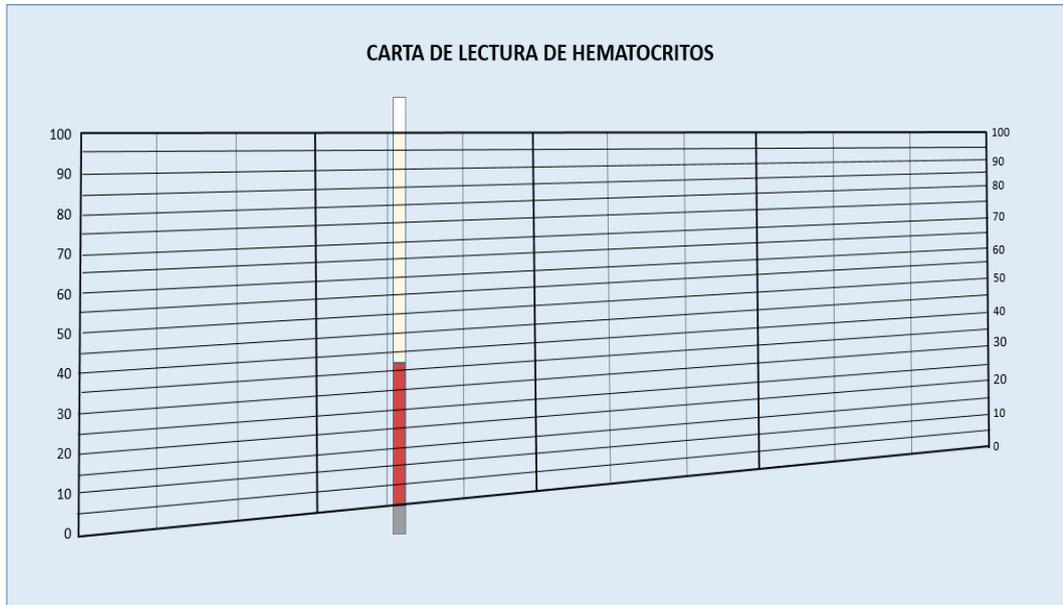
- La muestra recolectada en el tubo anticoagulante EDTA se homogenizó de manera uniforme y suave.
- Se tomó la muestra con el capilar directamente del tubo, misma que permitió ingresar la sangre por capilaridad.
- Se obtuvo un llenado del 80 % aproximadamente.
- Posteriormente el extremo del capilar se clausuró con el uso de la cera selladora.
- Seguidamente los capilares realizados se colocaron dentro de cada tubo de ensayo vacío, cada uno enumerado con el código de identificación de cada caballo.
- Los capilares realizados se colocaron en la placa selladora de hematocrito en el número correspondiente de acuerdo con el código.

- Los capilares se ubicaron en la bandeja de la centrifuga con su extremo ocluido hacia el extremo externo y se tapó.
- Se centrifugó durante 10 a 15 minutos. (Gallo, 2014)
- Luego de haber sido centrifugado el capilar se dividió en cuatro partes, columna de eritrocitos, capa de leucocitos, plaquetas y última columna correspondiente al plasma.

### **3.8.2 Lectura.**

- Una vez centrifugada la muestra se procedió a realizar la lectura del hematocrito.
- Se procedió a colocar la tabla o carta de lectura de hematocrito sobre una superficie firme.
- Con el uso de la tabla de lectura, se colocó el capilar de manera que la parte inicial o línea horizontal de la base de la columna de eritrocitos se ubicó en la línea horizontal 0 y el borde periférico superior correspondiente a la columna de plasma se situó en la línea perteneciente al rango 100 de tal manera que quede al tope de la línea.
- La línea horizontal superior de la columna de eritrocitos permitió visualizar y realizar la lectura del hematocrito de acuerdo con el valor donde esté ubicado.

**Gráfico 8.** Carta de lectura de hematocrito.



**Fuente:** Gallo (2014)

**Elaborado por:** La Autora

### **3.9 Procedimiento de determinación cuantitativa de hemoglobina**

#### **3.9.1 Principio del método.**

Mediante el método de cianmetahemoglobina la hemoglobina pasa por un proceso de oxidación por la acción del ferricianuro a metahemoglobina, a su vez, a través del cianuro se transforma en cianmetahemoglobina, la intensidad del color que se forma es proporcional a la concentración de hemoglobina presente en la muestra ensayada (Spinreact, 2018, p. 1).

### **3.10 Análisis estadístico**

Para analizar los resultados de la prevalencia de hemoparásitos en equinos en las zonas de ganado caballar en los cantones Chone y Portoviejo se utilizó el programa Excel como herramienta para ingreso de datos obtenidos en cada proceso y el software InfoStat para su respectivo análisis estadístico, realizando mediante el programa estadístico la prueba de Análisis de Varianza “ANOVA” y prueba Tukey para comprobar si existe una relación entre la prevalencia de hemoparásitos y las variables estudiadas.

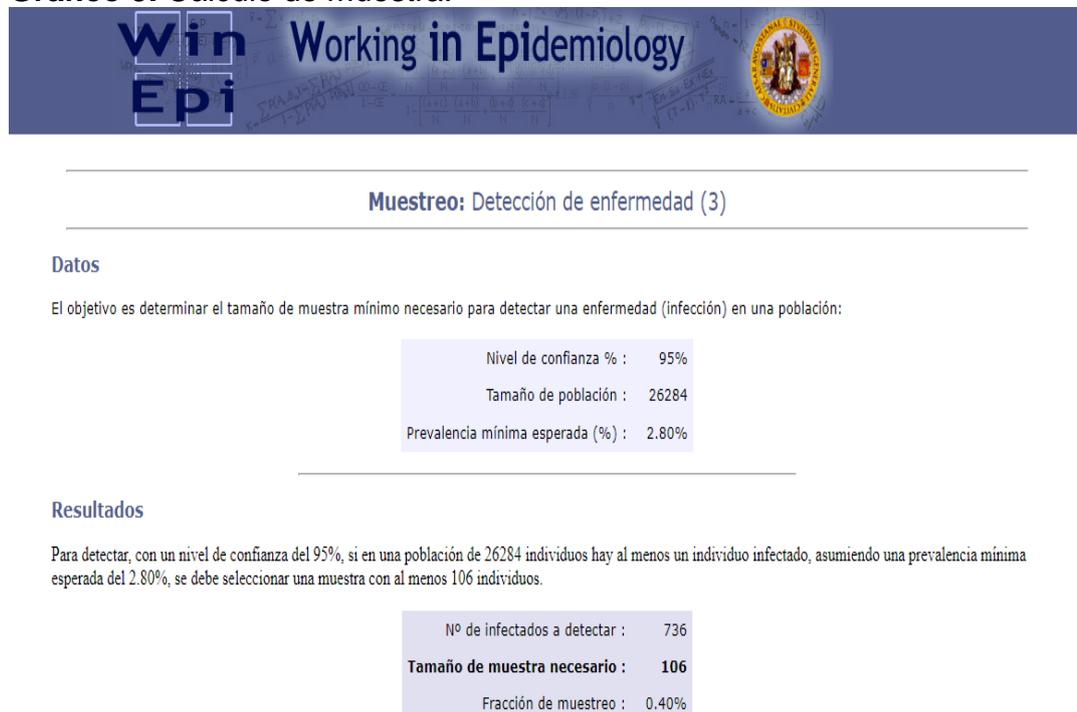
### 3.10.1 Población.

Según la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua “ESPAC” realizada en el 2021 por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos “INEC” indica que el número de ganado caballar hembras y machos de todas las edades en la provincia de Manabí es de 26 284 (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC], 2021).

### 3.10.2 Muestreo.

Para realizar el muestreo se estableció un nivel de confianza del 95 % y la prevalencia mínima esperada del 2.80 % en una población de 26 284 individuos en donde al menos un individuo está infectado, bajo estos parámetros se debe seleccionar una muestra de 106 individuos (Working in Epidemiology [WinEpi], 2022).

**Gráfico 9.** Cálculo de muestra.



**Fuente:** WinEpi (2022)

### 3.10.3 Sectorización de muestras.

Bajo las autorizaciones presentadas en el Anexo 1 donde las caballerizas ubicadas en los cantones de Portoviejo y Chone permitieron realizar el estudio en sus instalaciones a la totalidad de sus caballos hasta alcanzar el número de muestras necesarias según lo descrito en el cálculo de muestra, se obtuvo la siguiente **Tabla 5**.

**Tabla 5.** Sectorización de muestras

<b>Predio</b>	<b>Cantón</b>	<b>Lugar</b>	<b>Número de muestras</b>
P1	Portoviejo	Criadero de caballos "El Gato"	28
P2	Portoviejo	Pesebrera "Las Granadas"	18
P3	Portoviejo	Grupo de Caballería Tnte. Hugo Ortiz	27
P4	Chone	Cooperativa de Producción Agropecuaria Chone Ltda.	33
		<b>Total</b>	<b>106</b>

P1 = Predio 1 P2 = Predio 2 P3 = Predio 3 P4 = Predio 4

**Elaborado por:** La Autora

### 3.10.4 Variables.

En la **Tabla 6**, se puntúa el cuadro de variables que se tomaron en cuenta en el presente estudio.

**Tabla 6.** Cuadro de variable ganado caballar

<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Valor de medición</b>	<b>Escala de medición</b>
Sexo	Caracteres sexuales	Hembra y macho	Cualitativa Nominal
Edad	Tiempo de vida del animal	< 4 años ≥ 4 años	Cualitativa ordinal
Coloración de mucosas	Coloración	(P) Pálidas (I) Ictéricas (C) Congestivas (N) Normales	Cualitativa nominal
Coloración de plasma	Coloración	( I ) Ictérico (H) Hemoglobinémico (L) Lipémico	Cualitativa nominal

**Elaborado por:** La Autora

A continuación, en la **Tabla 7**, se expone el cuadro de variables correspondiente al Hto y Hb.

**Tabla 7.** Cuadro de variable valores de hematocrito y hemoglobina

<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Valor de medición</b>	<b>Escala de medición</b>
Hematocrito	Medición	Porcentual (%)	Cuantitativa continua
Hemoglobina	Medición	g/dL	Cuantitativa continua

**Elaborado por:** La Autora

En la **Tabla 8.** se presenta el cuadro de variables de los factores de riesgos asociados que se tomaron en cuenta en el presente estudio.

**Tabla 8.** Cuadro de variable factores de riesgos asociados

<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Valor de medición</b>	<b>Escala de medición</b>
Presencia de garrapatas	Encuesta, presencia, ausencia de ectoparásitos	Si, no	Cualitativa nominal
Tipo de alojamiento	Encuesta	Pesebrera, potrero, mixto	Cualitativa nominal
Programa de control de garrapata	Encuesta	Si, no	Cualitativa nominal
Salidas de eventos ecuestre	Encuesta	Si, no	Cualitativa nominal
Fin zootécnico	Encuesta	(Tr) Trabajo (Dep) Deporte (Ca) Cabalgatas (Re) Reproducción (Ex) Exhibición	Cualitativa nominal

Contacto con otros animales	Encuesta	(C) Canino (B) Bovino (O) Otros	Cualitativa nominal
-----------------------------------	----------	---------------------------------------	------------------------

---

**Elaborado por:** La Autora

### **3.10.5 Procedimiento metodológico.**

Se realizó un formulario con preguntas y respuestas cerradas dirigida a los propietarios, administradores o encargados de los predios, para la obtención de información sobre factores de riesgos asociados en cada uno de los sitios visitados, los datos fueron analizados e interpretados a través de estadísticas descriptivas utilizando representación porcentual.

Las muestras de sangre fueron recolectadas de la población total de cada una de las pesebreras, caballerizas y criaderos de caballos, previo a la toma se aplicó métodos de sujeción en sitios tranquilos y seguros para los caballos.

Para el estudio laboratorial de hemoparásitos se usó el método de diagnóstico por Frotis sanguíneo con tinción Giemsa y medición de hematocrito mediante método manual con capilar de microhematocrito haciendo uso de la tabla de lectura de Hto, y para la determinación de la hemoglobina mediante el método cianmetahemoglobina.

Se aplicó una prueba de correlación y análisis de varianza donde se relacionó los resultados obtenidos de presencia de hemoparásitos con cada una de las variables estudiadas, realizando la sintetización de cada uno de los datos. La finalidad fue actualizar información existente y comparar con estudios similares.

### **3.10.6 Procesamiento de datos.**

Para el procesamiento de datos se utilizó estadística descriptiva analizando valores que se representaron de la mejor manera para una correcta interpretación de posibles resultados. Además, para el estudio correlacional de las variables dependientes con la prevalencia de hemoparásitos se utilizó la prueba estadística de análisis de varianza ANOVA y Tukey, observando si existen o no diferencias significativas en la media de las variables, utilizando el paquete estadístico de InfoStat 2020.

## **3.11 Análisis de la investigación**

### **3.11.1 Objeto de estudio.**

El objeto de estudio fue descartar la presencia de hemoparásitos en el ganado caballar de 4 predios del cantón de Chone y Portoviejo para que su producción no se vea afectada.

### **3.11.2 Enfoque de la investigación.**

El enfoque de la investigación fue mixto debido a que se recolectaron y se procesaron datos de manera precisa para obtener resultados que establecen el nivel de significación entre la relación de las variables, por otro lado, se obtuvieron datos que permitieron deducir de manera cualitativa cuales son los factores que afectaron ciertos parámetros de calificación los cuales se asociaron a la prevalencia de hemoparásitos, es decir su proceso fue deductivo e inductivo.

### **3.11.3 Alcance de la investigación.**

El alcance de la investigación fue correlacional debido a su interacción entre los variables estudiadas con la prevalencia de hemoparásitos. Además, fue explicativo y descriptivo debido a que se estableció las causas del por qué sucede y en que situaciones la presencia de hemoparásitos tiene prevalencia en ganado caballar (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014).

#### **3.11.4 Diseño de la investigación.**

El presente proyecto se encuentra dentro de una línea de investigación basada en: Microbiología y parasitología para la determinación de la prevalencia de hemoparásitos en el ganado caballar (Hernández et al., 2014).

#### **3.11.5 Factores estudiados.**

El factor estudiado en la investigación fue la prevalencia de hemoparásitos y su relación con los valores de hematocrito, hemoglobina, ubicación, edad, sexo del animal y factores de riesgo asociados.

#### **3.11.6 Unidad de análisis.**

Para determinar la prevalencia de hemoparásitos en la muestra tomada se utilizó el método por frotis sanguíneo con tinción Giemsa confirmando la presencia o ausencia de hemoparásitos.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Datos generales

En la **Tabla 9** y **Tabla 10**, se sintetiza la información obtenida de los datos necesarios para el estudio correspondiente al Predio 1, ubicado en el cantón Portoviejo.

Se tomó muestra a 28 caballos en total, 16 hembras y 12 machos, el rango de edad está entre los 2 a 11 años, el valor más bajo obtenido de Hto y Hb es de 32 % y 8.5 g/dL mientras que el más alto es de 48 % y 15 g/dL respectivamente, no hubo presencia de hemoparásitos.

Los caballos se ubicaban en potreros y pesebreras y ningún caballo tuvo presencia de garrapatas a pesar de tener contacto con bovinos y caninos, los animales presentan un control continuo de ectoparásitos, presentan coloración de mucosas y plasma normal a excepción de la muestra 21 y 23 que presentaron coloración icterica y pálida. En este predio el fin zootécnico de los caballos se basa en la reproducción, exhibición y salidas a eventos ecuestres.

**Tabla 9.** Datos obtenidos en el Predio 1, parte 1.

<b>N°</b>	<b>Sexo</b>	<b>Edad (años)</b>	<b>Hto (%)</b>	<b>Hb (g/dL)</b>	<b>Babesia caballi. (%)</b>	<b>Theileria equi. (%)</b>	<b>Trypanosoma evansi. (%)</b>
1	H	10.00	37.00	11.90	0.00	0.00	0.00
2	H	2.00	43.00	13.90	0.00	0.00	0.00
3	M	8.00	42.00	13.50	0.00	0.00	0.00
4	M	8.00	33.00	10.37	0.00	0.00	0.00
5	M	5.00	38.00	11.55	0.00	0.00	0.00
6	M	2.70	33.00	10.52	0.00	0.00	0.00
7	H	10.00	35.00	10.58	0.00	0.00	0.00
8	M	7.00	32.00	10.00	0.00	0.00	0.00
9	M	7.00	28.00	9.90	0.00	0.00	0.00
10	M	6.00	38.00	13.40	0.00	0.00	0.00
11	H	2.70	38.00	13.80	0.00	0.00	0.00
12	H	2.00	48.00	13.20	0.00	0.00	0.00
13	H	10.00	36.00	10.30	0.00	0.00	0.00
14	H	5.00	35.00	9.90	0.00	0.00	0.00
15	H	8.00	40.00	13.00	0.00	0.00	0.00
16	H	2.70	36.00	11.50	0.00	0.00	0.00
17	H	2.30	29.00	9.60	0.00	0.00	0.00
18	H	2.30	34.00	11.80	0.00	0.00	0.00
19	H	2.30	38.00	12.00	0.00	0.00	0.00
20	M	11.00	36.00	11.07	0.00	0.00	0.00
21	M	8.00	42.00	13.79	0.00	0.00	0.00
22	M	5.00	32.00	11.90	0.00	0.00	0.00
23	H	2.00	28.00	8.53	0.00	0.00	0.00
24	M	9.00	36.00	11.80	0.00	0.00	0.00
25	H	8.00	36.00	11.95	0.00	0.00	0.00
26	M	10.00	44.00	15.40	0.00	0.00	0.00
27	H	6.00	40.00	13.20	0.00	0.00	0.00
28	H	10.00	42.00	12.30	0.00	0.00	0.00

H=Hembra M=Macho

**Elaborado por:** La Autora

**Tabla 10.** Datos obtenidos en el Predio 1, parte 2.

N°	Presencia de garrapatas	Tipo de alojamiento	Contacto con otros animales	Control de garrapatas	Fin zootécnico	Salida a eventos ecuestre	Color de la mucosa	Color del plasma
1	No	Pot	C-B-O	SI	Ex - Re	SI	N	N
2	No	Pot	C-B-O	SI	Ex - Re	SI	N	N
3	No	Pot	C-B-O	SI	Ex - Re	SI	N	N
4	No	Pot	C-B-O	SI	Ex - Re	SI	N	N
5	No	Pot	C-B-O	SI	Ex - Re	SI	N	N
6	No	Pbr	C-B-O	SI	Ex - Re	SI	N	N
7	No	Pbr	C-B-O	SI	Ex - Re	SI	N	N
8	No	Pbr	C-B-O	SI	Ex - Re	SI	N	N
9	No	Pbr	C-B-O	SI	Ex - Re	SI	N	N
10	No	Pbr	C-B-O	SI	Ex - Re	SI	N	N
11	No	Pbr	C-B-O	SI	Ex - Re	SI	N	N
12	No	Pbr	C-B-O	SI	Ex - Re	SI	N	N
13	No	Pbr	C-B-O	SI	Ex - Re	SI	N	N
14	No	Pbr	C-B-O	SI	Ex - Re	SI	N	N
15	No	Pbr	C-B-O	SI	Ex - Re	SI	N	N
16	No	Pbr	C-B-O	SI	Ex - Re	SI	N	N
17	No	Pbr	C-B-O	SI	Ex - Re	SI	N	N
18	No	Pbr	C-B-O	SI	Ex - Re	SI	N	N
19	No	Pbr	C-B-O	SI	Ex - Re	SI	N	N
20	No	Pbr	C-B-O	SI	Ex - Re	SI	N	N
21	No	Pbr	C-B-O	SI	Ex - Re	SI	I	N
22	No	Pbr	C-B-O	SI	Ex - Re	SI	N	N
23	No	Pbr	C-B-O	SI	Ex - Re	SI	P	N
24	No	Pbr	C-B-O	SI	Ex - Re	SI	N	N
25	No	Pbr	C-B-O	SI	Ex - Re	SI	N	N
26	No	Pbr	C-B-O	SI	Ex - Re	SI	N	N
27	No	Pbr	C-B-O	SI	Ex - Re	SI	N	N
28	No	Pbr	C-B-O	SI	Ex - Re	SI	N	N

Pot=Potrero Pbr=Pesebrera C=Canino B=Bovino O=Otros Ex=Exhibición  
Re=Reproducción N=Normal I=Ictérico P=Pálido

**Elaborado por:** La Autora

En la **Tabla 11** y **Tabla 12**, se sintetiza la información obtenida de los datos necesarios para el estudio correspondiente al Predio 2, ubicado en el cantón Portoviejo.

Se tomó muestra a 18 caballos en total, 7 hembras y 11 machos, el rango de edad está entre los 5 meses a 14 años, el valor más bajo obtenido de Hto y Hb es de 32 % y 11 g/dL mientras que el más alto es de 48 % y 15.90 g/dL respectivamente, sin embargo, el caballo que tiene presencia de *Babesia caballi*, con una carga de 0.01 % es el que obtiene el valor de Hto y Hb más alto.

Los caballos están ubicados en pesebreras y ningún caballo tuvo presencia de garrapatas, se encuentran con una salud estable debido a un control continuo de ectoparásitos, y adecuado manejo, presentan un color de mucosas y plasma normal a excepción de la muestra 45 que presentó coloración icterica tanto de plasma como de mucosas. En este predio el objetivo de los caballos es de exhibición y salidas a eventos ecuestres.

**Tabla 11.** Datos obtenidos en el Predio 2, parte 1.

<b>N°</b>	<b>Sexo</b>	<b>Edad (años)</b>	<b>Hto (%)</b>	<b>Hb (g/dL)</b>	<b>Babesia caballi. (%)</b>	<b>Theileria equi. (%)</b>	<b>Trypanosoma evansi. (%)</b>
29	M	5.00	40.00	13.20	0.00	0.00	0.00
30	M	8.00	36.00	11.10	0.00	0.00	0.00
31	M	9.00	40.00	13.40	0.00	0.00	0.00
32	H	10.00	37.00	12.30	0.00	0.00	0.00
33	M	14.00	35.00	11.58	0.00	0.00	0.00
34	M	9.00	48.00	15.90	<b>0.01</b>	0.00	0.00
35	H	4.00	42.00	13.80	0.00	0.00	0.00
36	M	12.00	36.00	11.58	0.00	0.00	0.00
37	H	4.00	40.00	13.30	0.00	0.00	0.00
38	M	4.00	42.00	14.50	0.00	0.00	0.00
39	M	5.00	40.00	13.40	0.00	0.00	0.00
40	H	2.00	44.00	14.80	0.00	0.00	0.00
41	M	5.00	37.00	12.50	0.00	0.00	0.00
42	H	8.00	32.00	10.60	0.00	0.00	0.00
43	M	0.40	36.00	12.40	0.00	0.00	0.00
44	H	11.00	37.00	12.30	0.00	0.00	0.00
45	H	12.00	33.00	11.00	0.00	0.00	0.00
46	M	5.00	35.00	11.60	0.00	0.00	0.00

H=Hembra M=Macho

**Elaborado por:** La Autora

**Tabla 12.** Datos obtenidos en el Predio 2, parte 2.

<b>N°</b>	<b>Presencia de garrapatas</b>	<b>Tipo de alojamiento</b>	<b>Contacto con otros animales</b>	<b>Control de garrapatas</b>	<b>Fin zootécnico</b>	<b>Salida a eventos ecuestre</b>	<b>Color de la mucosa</b>	<b>Color del plasma</b>
29	No	Pbr	C	SI	Ex	SI	N	N
30	No	Pbr	C	SI	Ex	SI	N	N
31	No	Pbr	C	SI	Ex	SI	N	N
32	No	Pbr	C	SI	Ex	SI	N	N
33	No	Pbr	C	SI	Ex	SI	N	N
34	No	Pbr	C	SI	Ex	SI	N	N
35	No	Pbr	C	SI	Ex	SI	N	N
36	No	Pbr	C	SI	Ex	SI	N	N
37	No	Pbr	C	SI	Ex	SI	N	N
38	No	Pbr	C	SI	Ex	SI	N	N
39	No	Pbr	C	SI	Ex	SI	N	N
40	No	Pbr	C	SI	Ex	SI	N	N
41	No	Pbr	C	SI	Ex	SI	N	N
42	No	Pbr	C	SI	Ex	SI	N	N
43	No	Pbr	C	SI	Ex	SI	N	N
44	No	Pbr	C	SI	Ex	SI	N	N
45	No	Pbr	C	SI	Ex	SI	I	I
46	No	Pbr	C	SI	Ex	SI	N	N

Pbr=Pesebrera C=Canino Ex=Exhibición N=Normal I=Ictérico

**Elaborado por:** La Autora

En la **Tabla 13** y **Tabla 14**, se sintetiza la información obtenida de los datos necesarios para el estudio correspondiente al Predio 3, ubicado en el cantón Portoviejo.

Se tomó muestra a 27 caballos en total, 10 hembras y 17 machos, el rango de edad está entre los 2 años 7 meses a 17 años, el valor más bajo obtenido de Hto y Hb es de 27 % y 9 g/dL mientras que el más alto es de 43 % y 14 g/dL respectivamente, 5 caballos en total tienen presencia de *Babesia caballi* con una carga de 0.01 %, no hay presencia de *Theileria equi* y *Trypanosoma evansi*.

Todos los caballos están ubicados en pesebreras y potreros a horas específicas, existen caballos con presencia de garrapatas al igual que los caninos en contacto con los caballos, la salud de algunos ejemplares no es tan estable como la de los anteriores predios, se maneja un control de ectoparásitos continuo, presentan un color de mucosas y plasma normal excepto de la muestra 67. En este predio el fin zootécnico de los caballos es de deporte, trabajo y salida a eventos ecuestres.

**Tabla 13.** Datos obtenidos en el Predio 3, parte 1.

N°	Sexo	Edad (años)	Hto (%)	Hb (g/dL)	<i>Babesia caballi</i> . (%)	<i>Theileria equi</i> . (%)	<i>Trypanosoma evansi</i> . (%)
47	M	4.00	29.00	9.89	0.00	0.00	0.00
48	M	3.00	37.00	11.00	0.00	0.00	0.00
49	H	4.00	32.00	11.20	0.00	0.00	0.00
50	H	6.00	36.00	11.36	0.00	0.00	0.00
51	H	8.00	35.00	10.80	<b>0.01</b>	0.00	0.00
52	M	6.00	39.00	12.50	<b>0.01</b>	0.00	0.00
53	H	9.00	40.00	13.00	<b>0.01</b>	0.00	0.00
54	M	15.00	37.00	12.00	0.00	0.00	0.00
55	M	17.00	36.00	10.00	0.00	0.00	0.00
56	M	7.00	43.00	13.80	0.00	0.00	0.00
57	H	8.00	35.00	11.60	0.00	0.00	0.00
58	H	2.60	36.00	12.80	0.00	0.00	0.00
59	H	2.60	37.00	12.60	<b>0.01</b>	0.00	0.00
60	M	12.00	34.00	12.00	0.00	0.00	0.00
61	M	8.00	32.00	10.00	<b>0.01</b>	0.00	0.00
62	M	16.00	37.00	12.00	0.00	0.00	0.00
63	H	13.00	32.00	10.50	0.00	0.00	0.00
64	M	8.00	34.00	10.90	0.00	0.00	0.00
65	M	13.00	31.00	9.80	0.00	0.00	0.00
66	M	13.00	41.00	13.60	0.00	0.00	0.00
67	M	6.00	32.00	8.00	0.00	0.00	0.00
68	M	8.00	33.00	10.90	0.00	0.00	0.00
69	M	4.00	40.00	11.70	0.00	0.00	0.00
70	H	8.00	28.00	9.80	0.00	0.00	0.00
71	M	13.00	27.00	9.30	0.00	0.00	0.00
72	M	3.00	28.00	9.00	0.00	0.00	0.00
73	H	4.00	36.00	11.40	0.00	0.00	0.00

H=Hembra M=Macho

**Elaborado por:** La Autora

**Tabla 14.** Datos obtenidos en el Predio 3, parte 2.

<b>N°</b>	<b>Presencia de garrapatas</b>	<b>Tipo de alojamiento</b>	<b>Contacto con otros animales</b>	<b>Control de garrapatas</b>	<b>Fin zootécnico</b>	<b>Salida a eventos ecuestre</b>	<b>Color de la mucosa</b>	<b>Color del plasma</b>
47	SI	Mx	C - O	SI	Dep - Tr	SI	N	N
48	SI	Mx	C - O	SI	Dep - Tr	SI	N	N
49	SI	Mx	C - O	SI	Dep - Tr	SI	N	N
50	SI	Mx	C - O	SI	Dep - Tr	SI	N	N
51	No	Mx	C - O	SI	Dep - Tr	SI	N	N
52	No	Mx	C - O	SI	Dep - Tr	SI	N	N
53	No	Mx	C - O	SI	Dep - Tr	SI	N	N
54	No	Mx	C - O	SI	Dep - Tr	SI	N	N
55	No	Mx	C - O	SI	Dep - Tr	SI	N	N
56	No	Mx	C - O	SI	Dep - Tr	SI	N	N
57	No	Mx	C - O	SI	Dep - Tr	SI	N	N
58	No	Mx	C - O	SI	Dep - Tr	SI	N	N
59	No	Mx	C - O	SI	Dep - Tr	SI	N	N
60	No	Mx	C - O	SI	Dep - Tr	SI	N	N
61	No	Mx	C - O	SI	Dep - Tr	SI	N	N
62	No	Mx	C - O	SI	Dep - Tr	SI	N	N
63	No	Mx	C - O	SI	Dep - Tr	SI	N	N
64	No	Mx	C - O	SI	Dep - Tr	SI	N	N
65	No	Mx	C - O	SI	Dep - Tr	SI	N	N
66	No	Mx	C - O	SI	Dep - Tr	SI	N	N
67	No	Mx	C - O	SI	Dep - Tr	SI	P	N
68	No	Mx	C - O	SI	Dep - Tr	SI	N	N
69	No	Mx	C - O	SI	Dep - Tr	SI	N	N
70	No	Mx	C - O	SI	Dep - Tr	SI	N	N
71	No	Mx	C - O	SI	Dep - Tr	SI	N	N
72	No	Mx	C - O	SI	Dep - Tr	SI	N	N
73	No	Mx	C - O	SI	Dep - Tr	SI	N	N

Mx=Mixto C=Canino O=Otros Dep=Deporte Tr=Trabajo N=Normal P=Pálido

**Elaborado por:** La Autora

En la **Tabla 15** y **Tabla 16**, se sintetiza la información obtenida de los datos necesarios para el estudio correspondiente al Predio 4, ubicado en el cantón Chone.

Se tomó muestra a 33 caballos en total, 14 hembras y 19 machos, el rango de edad esta entre el 1 año 5 meses a 17 años, el valor más bajo obtenido de Hto y Hb es de 29 % y 9 g/dL mientras que el más alto es de 53 % y 18 g/dL respectivamente, 1 caballo tiene presencia de *Babesia caballi* con una carga de 0.01 %, no se observa presencia de *Theileria equi* y *Trypanosoma evansi*.

Todos los caballos están ubicados solo en pesebreras, los ejemplares no tienen presencia de garrapatas, tienen contacto con caninos, su salud es relativamente estable, se maneja un control de ectoparásitos continuo, presentan un color de mucosas y plasma normal. En este predio el objetivo de los caballos es de cabalgata y salida a eventos ecuestres.

**Tabla 15.** Datos obtenidos en el Predio 4, parte 1.

N°	Sexo	Edad (años)	Hto (%)	Hb (g/dL)	<i>Babesia caballi.</i> (%)	<i>Theileria equi.</i> (%)	<i>Trypanosoma evansi.</i> (%)
74	H	12.00	35.00	13.27	0.00	0.00	0.00
75	M	17.00	43.00	15.60	0.00	0.00	0.00
76	M	5.00	39.00	13.00	0.00	0.00	0.00
77	H	4.00	39.00	13.90	0.00	0.00	0.00
78	H	2.80	38.00	12.50	0.00	0.00	0.00
79	H	1.40	42.00	14.00	0.00	0.00	0.00
80	H	2.70	44.00	14.80	0.00	0.00	0.00
81	H	12.00	44.00	14.10	0.00	0.00	0.00
82	H	7.00	44.00	13.57	0.00	0.00	0.00
83	M	7.00	37.00	12.40	0.00	0.00	0.00
84	H	8.00	36.00	12.00	0.00	0.00	0.00
85	M	14.00	40.00	13.30	0.00	0.00	0.00
86	M	2.80	33.00	12.00	0.00	0.00	0.00
87	H	1.50	42.00	13.90	0.00	0.00	0.00
88	H	5.00	39.00	13.00	0.00	0.00	0.00
89	M	6.00	53.00	17.00	0.00	0.00	0.00
90	M	4.00	44.00	15.00	0.00	0.00	0.00
91	M	11.00	45.00	15.00	0.00	0.00	0.00
92	H	8.00	43.00	14.00	0.00	0.00	0.00
93	M	9.00	42.00	13.80	<b>0.01</b>	0.00	0.00
94	M	9.00	40.00	13.10	0.00	0.00	0.00
95	M	12.00	35.00	11.50	0.00	0.00	0.00
96	M	8.00	42.00	14.00	0.00	0.00	0.00
97	M	2.50	53.00	17.30	0.00	0.00	0.00
98	M	1.90	39.00	13.00	0.00	0.00	0.00
99	H	3.20	35.00	12.80	0.00	0.00	0.00
100	M	10.00	30.00	11.00	0.00	0.00	0.00
101	M	7.00	29.00	9.00	0.00	0.00	0.00
102	M	6.00	42.00	14.40	0.00	0.00	0.00
103	M	6.00	50.00	18.00	0.00	0.00	0.00
104	H	15.00	38.00	12.60	0.00	0.00	0.00
105	M	15.00	31.00	10.60	0.00	0.00	0.00
106	H	10.00	33.00	11.50	0.00	0.00	0.00

H=Hembra M=Macho

**Elaborado por:** La Autora

**Tabla 16.** Datos obtenidos en el Predio 4, parte 2.

<b>N°</b>	<b>Presencia de garrapatas</b>	<b>Tipo de alojamiento</b>	<b>Contacto con otros animales</b>	<b>Control de garrapatas</b>	<b>Fin zootécnico</b>	<b>Salida a eventos ecuestre</b>	<b>Color de la mucosa</b>	<b>Color del plasma</b>
74	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N
75	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N
76	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N
77	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N
78	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N
79	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N
80	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N
81	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N
82	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N
83	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N
84	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N
85	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N
86	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N
87	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N
88	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N
89	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N
90	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N
91	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N
92	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N
93	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N
94	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N
95	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N
96	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N
97	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N
98	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N
99	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N
100	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N
101	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N
102	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N
103	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N
104	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N
105	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N
106	No	Pbr	C	SI	Ca	SI	N	N

Pbr=Pesebrera C=Canino Ca=Cabalgata N=Normal

**Elaborado por:** La Autora

#### 4.2 Animales muestreados por cantón

El estudio fue aplicado al ganado caballar ubicado en dos cantones de la provincia de Manabí, en la **Tabla 17**, se presenta el número de muestras estudiadas y clasificadas por cada cantón.

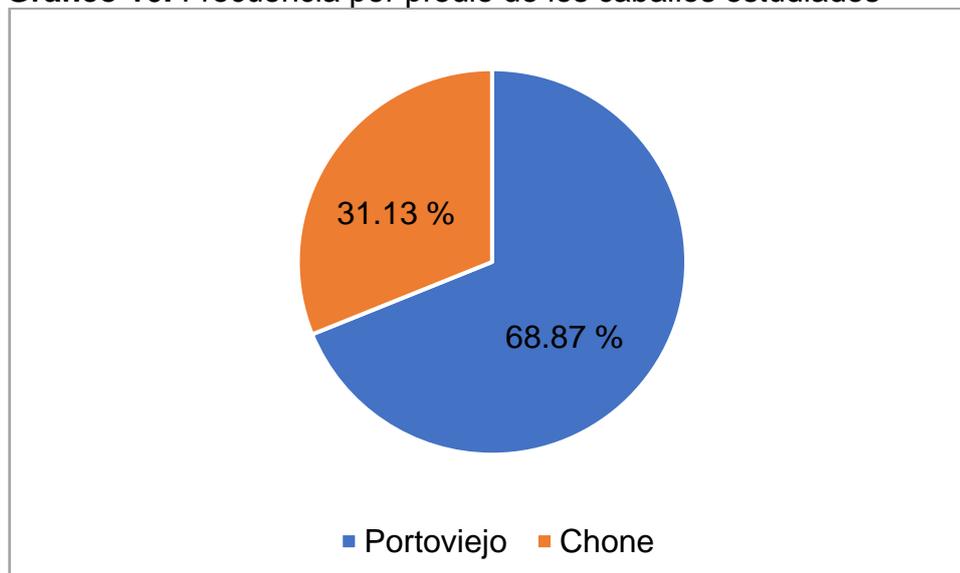
**Tabla 17.** Número de animales muestreados por cantón.

Cantón	N° de muestras
Portoviejo	73
Chone	33
<b>Total</b>	<b>106</b>

**Elaborado por:** La Autora

En el **Gráfico 10**, se puede observar el porcentaje de animales muestreados por cada cantón, dando como resultado una mayor representación porcentual al cantón de Portoviejo, superando en un 37.74 % al cantón de Chone.

**Gráfico 10.** Frecuencia por predio de los caballos estudiados



**Elaborado por:** La Autora

#### 4.2.1 Animales muestreados por predios en Portoviejo.

En la **Tabla 18**, se describe el número de animales muestreados por cada predio en el cantón Portoviejo.

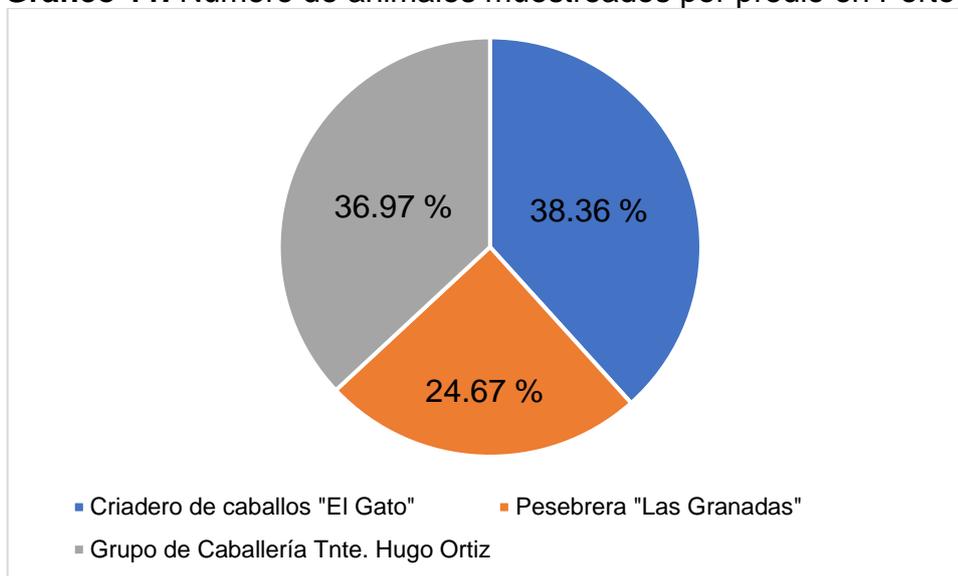
**Tabla 18.** Número de animales muestreados por predio en Portoviejo.

Predios	N° de muestras
P1	28
P2	18
P3	27
<b>Total</b>	<b>73</b>

**Elaborado por:** La Autora

En el **Gráfico 11**, se detallan de manera porcentual los animales muestreados por predio correspondientes al cantón Portoviejo.

**Gráfico 11.** Número de animales muestreados por predio en Portoviejo



**Elaborado por:** La Autora

#### 4.2.2 Animales muestreados por predios en Chone.

En la **Tabla 19**, se detalla el número de animales muestreados en el predio 4 correspondiente al cantón Chone.

**Tabla 19.** Número de animales muestreados por predio en Chone.

Predios	N° de muestras
P4	33
<b>Total</b>	<b>33</b>

**Elaborado por:** La Autora

En el **Gráfico 12**, se especifica de manera porcentual la población muestreada en el Predio 4 correspondiente al cantón Chone.

**Gráfico 12.** Frecuencia de caballos muestreados en Chone.



**Elaborado por:** La Autora

#### 4.3 Distribución por edad

En la **Tabla 20**, se detalla el número de animales distribuidos por edad equivalentes a menores a 4 años y mayores o igual a 4 años.

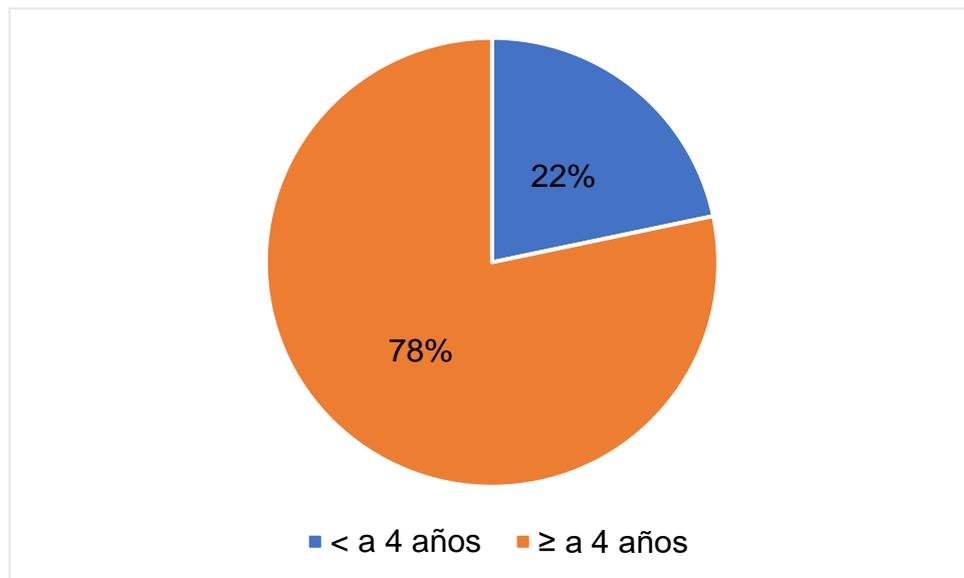
**Tabla 20.** Total de animales distribuidos por edad.

Edad	N° de Caballos
< a 4 años	23
≥ a 4 años	83
<b>Total</b>	<b>106</b>

**Elaborado por:** La Autora

En el **Gráfico 13**, se detalla la distribución de edad de manera porcentual de la población de animales muestreados de los cuales se define que aproximadamente un 22 % de caballos presentan una edad menor a 4 años y un 78 % una edad mayor o igual a 4 años.

**Gráfico 13.** Frecuencia de edad de caballos estudiados.



**Elaborado por:** La Autora

#### 4.3.1 Estadísticos descriptivos.

En **Tabla 21**, se establece los estadísticos descriptivos con respecto al análisis de edad.

**Tabla 21.** Valores descriptivos por edad.

<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>
Rango	16.58
Media aritmética	7.23
Moda	8.00
Mediana	7.00
Desviación media	3.27
Desviación estándar	3.97
Varianza	15.78
Coefficiente de variación	54.94 %
Error de estimación	0.39
Error probabilístico	10.46 %

**Elaborado por:** La Autora

De acuerdo con el coeficiente de variación expresado en la **Tabla 21**, se puede deducir que el valor de 54.94 % determina una muestra muy dispersa con respecto a la media, mismo que se debe a un rango con una gran amplitud trabajada en la investigación, mientras que el error de estimación nos indica que se debe considerar la adición y sustracción de 0.39 a la media aritmética.

#### **4.3.2 Tabla de distribución de frecuencia.**

En la **Tabla 22**, se expresa la distribución de frecuencia con respecto a las edades obtenidas en el estudio.

**Tabla 22.** Tabla de distribución de frecuencia de edad.

<b>Clases</b>	<b>Intervalos</b>	<b>MC</b>	<b>F.A</b>	<b>F.R</b>	<b>F.R %</b>	<b>F.AC</b>
I	0.42 – 2.79	1.61	19	0.18	17.92 %	19
II	2.79 – 5.16	3.98	22	0.21	20.75 %	41
III	5.16 – 7.53	6.35	14	0.13	13.21 %	55
IV	7.53 – 9.90	8.72	22	0.21	20.75 %	77
V	9.90 – 12.3	11.09	17	0.16	16.04 %	94
VI	12.3 – 14.6	13.46	6	0.06	5.66 %	100
VII	14.6 – 17.01	15.83	6	0.06	5.66 %	106
		<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>1.00</b>	<b>100.00 %</b>	<b>492</b>

MC=Marca de clase F.A=Frecuencia absoluta F.R=Frecuencia relativa F.AC=Frecuencia acumulada

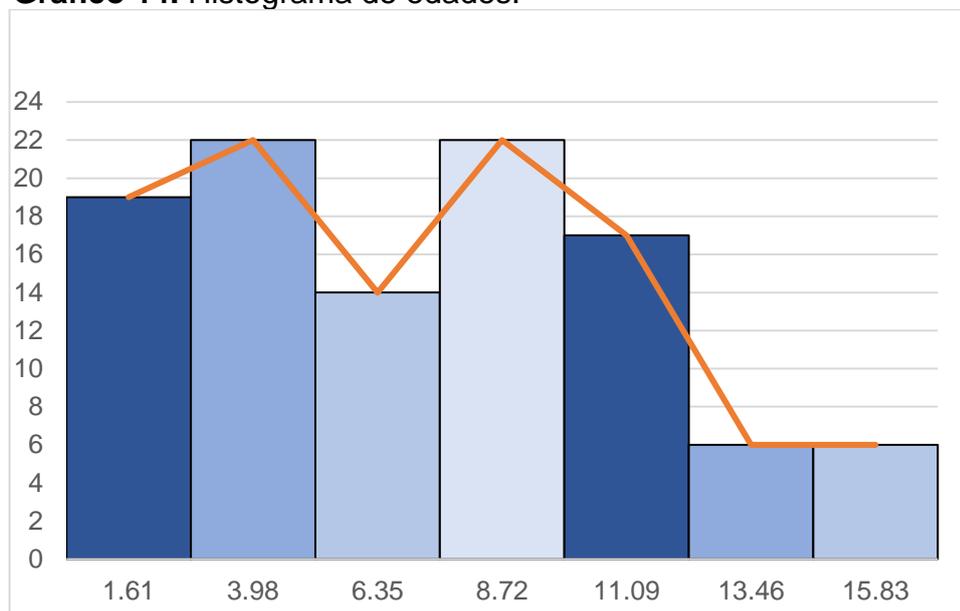
**Elaborado por:** La Autora

En la **Tabla 22**, se obtuvieron siete clases en total, en la cual se estableció la mayor frecuencia de edades en la segunda y cuarta clase indicando que en esos intervalos se encuentran la mayor cantidad de caballos, en la tabla se puede observar las respectivas edades.

#### **4.3.3 Histograma.**

En el **Gráfico 14**, se expone la información detallada de la tabla de distribución de frecuencia de edades.

**Gráfico 14.** Histograma de edades.



**Elaborado por:** La Autora

En el segmento 3 se observa un declive anormal justificado en un porcentaje de error y un coeficiente de variación elevado, debido al rango entre edades. Por otro lado, dentro del segmento 4 se encuentra la media, moda y mediana.

#### 4.3.4 Relación con otras variables.

Para un mejor análisis de datos se establece en la **Tabla 23**. una relación de la edad con las variables sexo y lugar sintetizando de mejor manera el promedio de edades obtenidas.

**Tabla 23.** Promedio de edades.

Cantón	Portoviejo						Chone		Total
	Predio P1		P2		P3		P4		
Sexo	M	H	M	H	M	H	M	H	
< 4 años	2.66	2.29	0.42	2.00	3.00	2.60	2.39	2.32	$\bar{X} < 4 = 2.32$
$\geq 4$ años	7.64	8.38	7.60	8.17	10.00	7.50	9.13	9.00	$\bar{X} \geq 4 = 8.59$
<b>Total</b>	$\bar{X} P1 = 6.14$		$\bar{X} P2 = 7.08$		$\bar{X} P3 = 8.19$		$\bar{X} P4 = 7.45$		<b><math>\bar{X} = 7.23</math></b>

**Elaborado por:** La Autora

Como se pauta en la **Tabla 23**, en el Predio 2 se obtuvo animales  $< 4$  con un promedio más bajo en relación con los demás, mientras que, en el Predio 3 se registra animales  $\geq 4$  con el promedio más alto de edades correspondiente a los machos, además, se puede evidenciar que el Predio 1 posee los animales más jóvenes mientras que el Predio 3 los más longevos en relación con los demás.

#### 4.3.5 Análisis de varianza.

Para determinar si existe una relación entre las edades de todos los predios se realizó el análisis de varianza “ANOVA” estableciendo como hipótesis lo siguiente:

Ho = El promedio de edades de todos los predios no tienen diferencias significativas.

Hi = Al menos el promedio de edades de un predio tiene diferencias significativas.

**Tabla 24.** ANOVA entre edad y predios.

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	60.14	3	20.05	1.28	0.2851
Predios	60.14	3	20.05	1.28	0.2851
Error	1 596.62	102	15.65		
Total	1 656.60	105			

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

Debido a que p-valor es mayor a 0.05 se acepta la hipótesis nula, por lo cual se deduce que, todos los predios tienen un promedio de edades sin diferencias significativas, expresando una similitud estadísticamente aceptable en relación con las edades.

**Tabla 25.** Tukey entre edad y predios.

<b>Predio</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	
P3	8.19	27	0.76	A
P4	7.45	33	0.69	A
P2	7.08	18	0.93	A
P1	6.14	28	0.75	A

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=2.91009 Error: 15.6531 gl: 102

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

Complementario al ANOVA expuesto con anterioridad, en la **Tabla 25**, se expone la similitud del promedio de edades de los caballos estudiados, donde A demuestra la semejanza que existe entre las edades de todos los predios.

Para determinar si existe una relación entre el promedio de edades con el sexo se realizó el análisis de varianza expuesto en la **Tabla 26**, estableciendo como hipótesis lo siguiente:

Ho = No existen diferencias significativas entre el promedio de edades de los machos y hembras.

Hi = Existen diferencias significativas entre el promedio de edades de los machos y hembras.

**Tabla 26.** ANOVA entre edad y sexo.

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	79.84	1	79.84	5.27	0.0238
Sexo	79.84	1	79.84	5.27	0.0238
Error	1 576.92	104	15.16		
Total	1 656.76	105			

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

Debido a que p-valor es menor a 0.05 se acepta la hipótesis alternativa, por lo cual se deduce que, existe diferencias significativas entre el promedio de edades de los machos y hembras.

**Tabla 27.** Tukey entre edad y sexo.

<b>Sexo</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	
Macho	8.00	59	0.51	A
Hembra	6.26	47	0.57	B

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.50972 Error: 15.1627 gl: 104

**Fuente:** InfoStat

**Elaborado por:** La Autora

En la **Tabla 27**, se comprueba mediante la prueba Tukey que existe diferencias significativas en el promedio de edades entre machos y hembras, observando un promedio de edades superior en 1 año 9 meses en los machos con respecto a las hembras.

#### 4.4 Distribución por sexo

A continuación, en la **Tabla 28**, se expondrá la distribución de sexo en relación con otras variables.

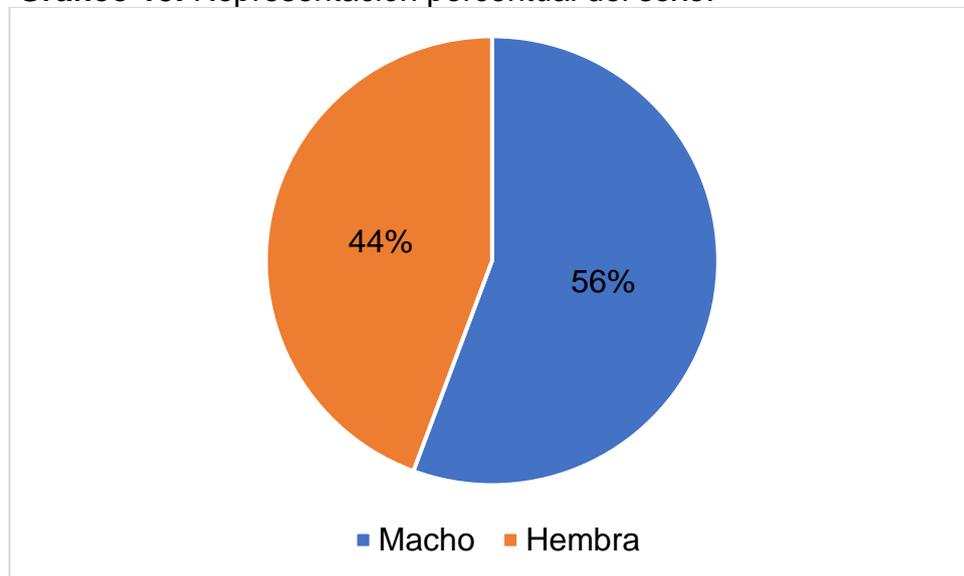
**Tabla 28.** Distribución por sexo y su relación con edad y lugar.

<b>Cantón</b>	<b>Portoviejo</b>				<b>Chone</b>				<b>Total</b>
	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	
<b>Edad</b>	<b>&lt; 4</b>	<b>≥ 4</b>	<b>&lt; 4</b>	<b>≥ 4</b>	<b>&lt; 4</b>	<b>≥ 4</b>	<b>&lt; 4</b>	<b>≥ 4</b>	
<b>Macho</b>	1	11	1	10	2	15	3	16	<b>Σ M = 59</b>
<b>Hembra</b>	8	8	1	6	2	8	5	9	<b>Σ H = 47</b>
<b>Total</b>	Σ P1 M = 12		Σ P2 M = 11		Σ P3 M = 17		Σ P4 M = 19		Σ T = 106
	Σ P1 H = 16		Σ P2 H = 7		Σ P3 H = 10		Σ P4 H = 14		

**Elaborado por:** La Autora

En cuanto al sexo en relación con el lugar y edad se detalla que en el predio 4 existe la mayor cantidad de machos menores a 4 años, así como, la mayor cantidad de machos con edades mayores o iguales a 4 años, mientras que, la mayor cantidad de hembras menores a 4 años se puntualizan en el Predio 1 y en el Predio 4 la mayor cantidad de hembras con edades mayores o iguales a 4 años. Esto se debe a que la mayor cantidad de muestras se tomó en el cantón de Chone.

**Gráfico 15.** Representación porcentual del sexo.



**Elaborado por:** La Autora

En torno al **Gráfico 15**, se expone de manera porcentual lo expuesto en la **Tabla 28**, el número de muestras tomadas en los machos superan en un 12 % a las muestras tomadas en las hembras.

#### **4.5 Distribución de valores obtenidos en hematocrito**

##### **4.5.1 Estadísticos descriptivos.**

En **Tabla 29**, se establece los estadísticos descriptivos con respecto al análisis de hematocrito.

**Tabla 29.** Valores descriptivos por Hto.

<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>
Rango	26.00
Media aritmética	37.50
Moda	36.00
Mediana	37.00
Desviación media	4.09
Desviación estándar	5.22
Varianza	27.28
Coefficiente de variación	13.93 %
Error de estimación	0.51
Error probabilístico	2.65 %

**Elaborado por:** La Autora

Acorde con el coeficiente de variación expresado en la **Tabla 29**, se puede deducir que el valor de 13.93 % establece una muestra compacta con respecto a la media, mientras que el error de estimación nos indica que se debe considerar la adición y sustracción de 0.51 a la media aritmética.

#### **4.5.2 Tabla de distribución de frecuencia.**

En la **Tabla 30**, se expresa la distribución de frecuencia con respecto a los valores de hematocrito obtenidos en el estudio.

**Tabla 30.** Tabla de distribución de frecuencia de Hto.

<b>Clases</b>	<b>Intervalos</b>	<b>MC</b>	<b>F.A</b>	<b>F.R</b>	<b>F.R %</b>	<b>F.AC</b>
I	27.00 - 30.70	28.86	9	0.08	8.49 %	9
II	30.70 - 34.40	32.58	18	0.17	16.98 %	27
III	34.40 - 38.20	36.30	37	0.35	34.91 %	64
IV	38.20 - 41.90	40.02	16	0.15	15.09 %	80
V	41.90 - 45.60	43.74	21	0.20	19.81 %	101
VI	45.60 - 49.30	47.46	2	0.02	1.89 %	103
VII	49.30 - 53.04	51.18	3	0.03	2.83 %	106
		<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>1.00</b>	<b>100.00 %</b>	<b>490</b>

MC=Marca de clase F.A=Frecuencia absoluta F.R=Frecuencia relativa F.AC=Frecuencia acumulada

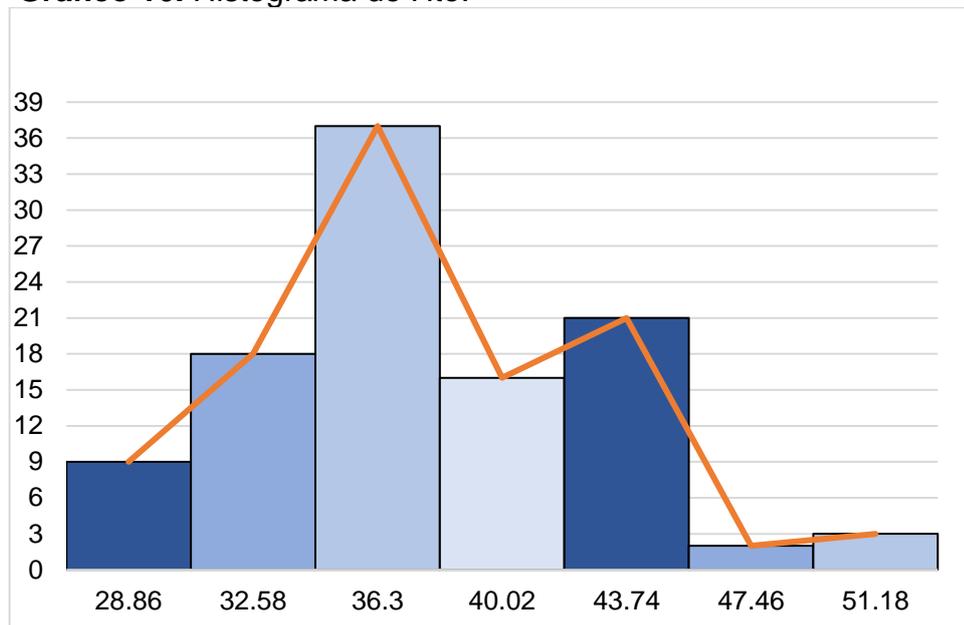
**Elaborado por:** La Autora

En la **Tabla 30**, se obtuvieron siete clases en total, en la cual la tercera clase presentó la mayor frecuencia de hematocrito indicando que en esos intervalos se encuentran la mayor cantidad de caballos, en la tabla se puede observar los respectivos valores de hematocrito mismo que se encuentran dentro de rangos de referencia del caballo.

#### **4.5.3 Histograma.**

En el **Grafico 16**, se ilustra la gráfica de la tabla de distribución de frecuencia de hematocrito.

**Gráfico 16.** Histograma de Hto.



**Elaborado por:** La Autora

En la gráfica se puede apreciar una distribución normal con un ligero incremento en el quinto segmento. Por otro lado, dentro del segmento 3 se encuentra la media, moda y mediana.

#### **4.5.4 Relación con otras variables.**

Para una mejor interpretación de datos se instaura en la **Tabla 31**, una relación del Hto con las variables edad, sexo y lugar sintetizando el promedio de Hto obtenidos.

**Tabla 31.** Hematocrito y relación con lugar, sexo y edad.

Cantón	Predio	Sexo	Edad (años)	$\bar{X}$ Hto
Portoviejo	P1	M	< 4	33.00
		M	≥ 4	36.45
		H	< 4	36.75
		H	≥ 4	37.63
	P2	M	< 4	36.00
		M	≥ 4	38.90
		H	< 4	<b>44.00</b>
		H	≥ 4	36.83
	P3	M	< 4	<b>32.50</b>
		M	≥ 4	35.00
		H	< 4	36.50
		H	≥ 4	34.25
P4	M	< 4	41.67	
	M	≥ 4	40.13	
	H	< 4	40.20	
	H	≥ 4	39.00	
Chone			<b>Total</b>	37.50

**Elaborado por:** La Autora

En la **Tabla 31**, se expresa el promedio de Hto en función del lugar, sexo y edad y se puede apreciar que el promedio más bajo de Hto se encuentra en el predio 3 y el más alto en el predio 2 correspondiente a las hembras menores a 4 años, esto se debe a que el promedio 2 tiene como fin zootécnico la exhibición de estos ejemplares a diferencia del predio 3 con el valor de Hto más bajo correspondiente a los machos menores a 4 años donde su fin zootécnico es trabajo y deporte, estos valores se distinguen entre sí, tomando en cuenta que pueden estar influenciados por diversos factores tales como alimentación, manejo, fin zootécnico control de endoparásitos y ectoparásitos.

#### 4.5.5 Análisis de varianza.

Para determinar si existe una relación entre el hematocrito de los caballos estudiados en los diferentes lugares se realizó el análisis de varianza estableciendo como hipótesis lo siguiente:

Ho = El promedio de los valores de Hto de los caballos de todos los predios no tienen diferencias significativas.

Hi = Al menos el promedio de Hto de los caballos de un predio tiene diferencias significativas.

**Tabla 32.** ANOVA entre Hto y predio.

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	440.65	3	146.88	6.18	0.0007
Predio	440.65	3	146.88	6.18	0.0007
Error	2 423.85	102	23.76		
Total	2 864.50	105			

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

Debido a que p-valor expresado en la **Tabla 32** es menor a 0.05 se acepta la hipótesis alternativa, por lo cual se deduce que, al menos en un predio existe un promedio de Hto en los caballos demostrando diferencia significativa.

**Tabla 33.** Tukey entre Hto y predio.

<b>Predio</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>		
P4	39.97	33	0.85	A	
P2	38.33	18	1.15	A	
P1	36.75	28	0.92	A	B
P3	34.70	27	0.94		B

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=3.58557 Error: 23.7632 gl:102

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

Mediante la prueba Tukey realizada en la **Tabla 33**, se especifica las diferencias significativas entre P3, P2 y P4, mientras que P1 y P3 no representan diferencias significativas de la misma manera que P1, P2 y P4.

Para determinar si existe una relación entre el promedio de hematocrito con el sexo se realizó la prueba ANOVA estableciendo como hipótesis lo siguiente:

Ho = No existen diferencias significativas entre el promedio de Hto de los machos y hembras.

Hi = Existen diferencias significativas entre el promedio de Hto de los machos y hembras.

**Tabla 34.** ANOVA entre Hto y sexo.

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	0.47	1	0.47	0.02	0.8965
Sexo	0.47	1	0.47	0.02	0.8965
Error	2 864.03	104	27.54		
Total	2 864.5	105			

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

A través de la **Tabla 34**, se establece que según lo observado el p-valor es mayor a 0.05 por lo tanto se acepta la hipótesis nula, es decir, no existe diferencia significativa entre el promedio del Hto y sexo ya sea macho o hembra.

**Tabla 35.** Tukey entre Hto y sexo.

<b>Sexo</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	
Macho	37.56	59	0.68	A
Hembra	37.43	47	0.77	A

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=2.03461 Error: 27.5388 gl: 104

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

En relación con la **Tabla 34**, se observa en la **Tabla 35** que tanto machos como hembras presentaron promedios de rangos de hematocrito similares.

A través de la prueba de análisis de varianza en la **Tabla 36**, se comprueba si existe o no una relación entre el promedio de hematocrito y la edad, estableciendo como hipótesis lo siguiente:

Ho = No existen diferencias significativas entre el promedio de Hto y la edad.

Hi = Existen diferencias significativas entre el promedio de Hto y la edad.

**Tabla 36.** ANOVA entre Hto y edad.

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	4.01	1	4.01	0.15	0.7033
Edad	4.01	1	4.01	0.15	0.7033
Error	2 860.49	104	27.50		
Total	2 864.50	105			

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

En la **Tabla 36**, se observa que el p-valor es superior a 0.05, por lo que se establece que la hipótesis nula se acepta, es decir, no existe diferencia significativa entre el promedio del Hto y la edad de los animales del estudio.

**Tabla 37.** Tukey entre Hto y edad.

<b>Edad</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	
< 4 años	37.87	23	1.09	A
≥ 4 años	37.40	83	0.58	A

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=2.45067 Error: 27.5047 gl:104

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

A través de la prueba de Tukey se complementa lo expuesto en la anterior tabla, de tal manera en la **Tabla 37**, se deduce que no existe diferencia significativa en los valores de promedio de hematocrito tanto para caballos con edades menor a 4 años y mayor o igual a 4 años.

Mediante el análisis de varianza se establece si existe una relación entre el hematocrito de los caballos estudiados y la presencia de hemoparásitos, estableciendo como hipótesis lo siguiente:

Ho = El promedio de los valores de Hto de los caballos estudiados no tiene diferencias significativas con la presencia de garrapatas.

Hi = Existe diferencias significativas entre el promedio de Hto de los caballos estudiados y la presencia de garrapatas.

**Tabla 38.** ANOVA entre Hto con presencia de garrapata.

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	66.51	1	66.51	2.47	0.1189
Presencia	66.51	1	66.51	2.47	0.1189
Error	2 797.99	104	26.90		
Total	2 864.50	105			

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

De acuerdo a lo expuesto en la **Tabla 38**, se contempla un p-valor superior a 0.05, por lo que se establece que la hipótesis nula se acepta, es decir, no existe diferencia significativa entre el promedio del Hto y presencia de garrapatas.

**Tabla 39.** Tukey entre Hto y presencia de garrapatas.

<b>Presencia</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	
No	37.66	102	0.51	A
SI	33.50	4	2.59	A

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=5.24276 Error: 26.9038 gl: 104

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

Complementario a los datos anteriores, se establece a través de la prueba de Tukey los promedios de Hto mismos que se encuentran dentro del rango de referencia estudiado, sin embargo, el promedio de Hto de los 102 caballos que no presentaban garrapatas, es superior al promedio de Hto de los 4 caballos que si presentaron garrapatas, esto se debe a que se maneja un alfa de 0.05 lo que nos indica un riesgo del 5 % de concluir que no existe una diferencia cuando en realidad si la hay, permitiéndonos

de tal manera tomar esos cuatro caballos que presentan garrapatas como un nivel de error en la prueba estadística realizada.

Para determinar si existe relación entre el hematocrito de los caballos estudiados y el tipo de alojamiento se realizó el análisis de varianza estableciendo como hipótesis lo siguiente:

Ho = No existen diferencias significativas entre el promedio de Hto y el tipo de alojamiento.

Hi = Existen diferencias significativas entre el promedio de Hto y el tipo de alojamiento

**Tabla 40.** ANOVA entre Hto y tipo de alojamiento

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	283.39	2	141.69	5.65	0.0047
Alojamiento	283.39	2	141.69	5.65	0.0047
Error	2 581.11	103	25.06		
Total	2 864.50	105			

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

Debido a que p-valor es menor a 0.05 se acepta la hipótesis alternativa, por lo cual se deduce que existe diferencias significativas entre el promedio de Hto el tipo de alojamiento.

**Tabla 41.** Tukey entre Hto y tipo de alojamiento.

<b>Alojamiento</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	
Potrero	38.60	5	2.24	A
Pesebrera	38.45	74	0.58	A
Mixto	34.70	27	0.96	B

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=4.86532 Error: 25.0594 gl: 103

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

En la **Tabla 41**, complementaria a la **Tabla 40**, se deduce que existe una diferencia significativa entre los promedios de Hto de los caballos que tienen como tipo de alojamiento potrero y pesebrera con aquellos con un tipo de alojamiento mixto, por lo cual se deduce que los caballos segmentados la categoría B del estudio tienen mayor tendencia a desarrollar anemia.

## 4.6 Distribución de valores obtenidos en hemoglobina

### 4.6.1 Estadísticos descriptivos.

En **Tabla 42**, se establece los estadísticos descriptivos con respecto al análisis de hemoglobina.

**Tabla 42.** Valores descriptivos de Hb.

<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>
Rango	10.00
Media aritmética	12.32
Moda	12.00
Mediana	12.30
Desviación media	1.46
Desviación estándar	1.85
Varianza	3.43
Coefficiente de variación	15.04 %
Error de estimación	0.18
Error probabilístico	2.86 %

**Elaborado por:** La Autora

Acorde con el coeficiente de variación expresado en la **Tabla 42**, se puede deducir que el valor de 15.04 % establece una muestra compacta con respecto a la media, mientras que el error de estimación nos indica que se debe considerar la adición y sustracción de 0.18 a la media aritmética.

#### 4.6.2 Tabla de distribución de frecuencia.

En la **Tabla 43**, se expresa la distribución de frecuencia con respecto a los valores de hemoglobina obtenidos en el estudio.

**Tabla 43.** Tabla de distribución de frecuencia por Hb.

<b>Clases</b>	<b>Intervalos</b>	<b>MC</b>	<b>F.A</b>	<b>F.R</b>	<b>F.R %</b>	<b>F.AC</b>
I	8.00 - 9.43	8.72	5	0.05	4.72 %	5
II	9.43 - 10.90	10.15	17	0.16	16.04 %	22
III	10.90 - 12.30	11.58	30	0.28	28.30 %	52
IV	12.30 - 13.70	13.01	30	0.28	28.30 %	82
V	13.70 - 15.20	14.44	18	0.17	16.98 %	100
VI	15.20 - 16.60	15.87	3	0.03	2.83 %	103
VII	16.60 - 18.01	17.30	3	0.03	2.83 %	106
		<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>1.00</b>	<b>100.00 %</b>	<b>470</b>

MC=Marca de clase F.A=Frecuencia absoluta F.R=Frecuencia relativa F.AC=Frecuencia acumulada

**Fuente:** Microsoft Excel (2016)

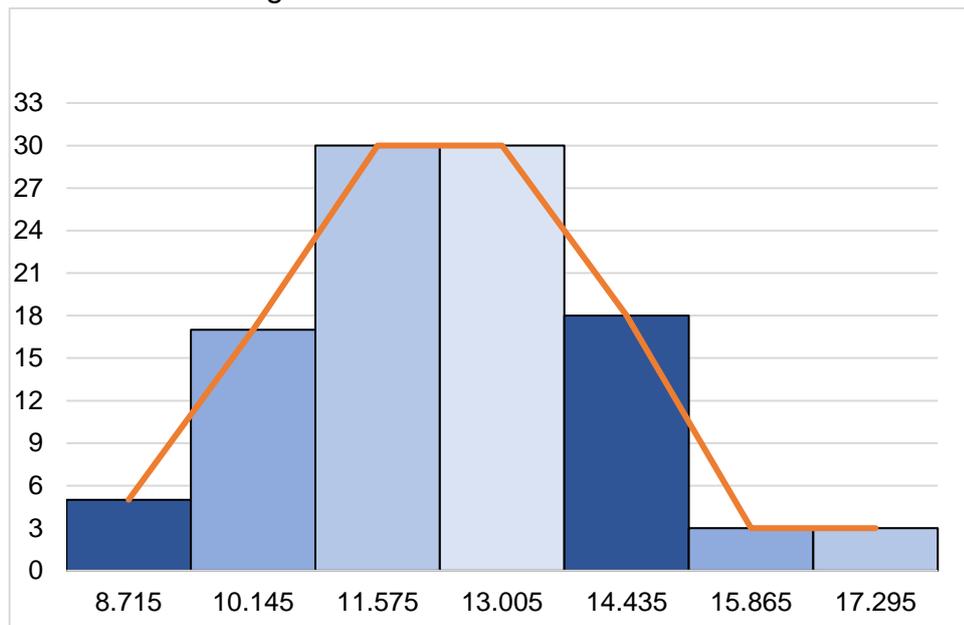
**Elaborado por:** La Autora

En la **Tabla 43**, se obtuvieron siete clases en total, en la cual la tercera y cuarta clase presentó la mayor frecuencia de hemoglobina indicando que en esos intervalos se encuentran la mayor cantidad de caballos, en la tabla se puede observar los respectivos valores de hemoglobina.

### 4.6.3 Histograma.

En el **Grafico 17**, se ilustra la gráfica de la tabla de distribución de frecuencia

**Gráfico 17.** Histograma de Hb.



**Elaborado por:** La Autora

La gráfica representa una curva de distribución normal característica, apreciando la mayor parte de resultados en los segmentos del medio donde se puede encontrar los resultados de media, moda y mediana.

### 4.6.4 Relación con otras variables.

Para una mejor interpretación de datos se representa en la **Tabla 44**, una relación de Hb con las variables edad, sexo y lugar sintetizando el promedio de Hb obtenidos.

**Tabla 44.** Hemoglobina y relación con lugar, sexo y edad.

Cantón	Predio	Sexo	Edad	$\bar{X}$ Hb
Portoviejo	P1	M	< 4	10.52
		M	≥ 4	12.06
		H	< 4	11.79
		H	≥ 4	11.64
	P2	M	< 4	12.40
		M	≥ 4	12.88
		H	< 4	14.80
		H	≥ 4	12.22
	P3	M	< 4	10.00
		M	≥ 4	11.09
		H	< 4	12.70
		H	≥ 4	11.21
P4	M	< 4	14.10	
	M	≥ 4	13.54	
	H	< 4	13.60	
	H	≥ 4	13.10	
Chone			<b>Total</b>	12.32

**Elaborado por:** La Autora

En la **Tabla 44**, se expresa el promedio de Hb en función del lugar, sexo y edad se puede observar que el promedio más bajo de Hb se encuentra en el predio 3 y el más alto en el predio 2 correspondiente a las hembras menores a 4 años, esto se debe a que el predio 2 tiene como fin zootécnico la exhibición de estos ejemplares a diferencia del predio 3, lugar que cuenta como fin zootécnico trabajo y deporte, tomando en cuenta que los valores pueden estar influenciados por variados factores entre ellos alimentación, fin zootécnico, manejo, control de endoparásitos y ectoparásitos.

#### 4.6.5 Análisis de varianza.

Para determinar si existe una relación entre la hemoglobina de los caballos estudiados en los diferentes lugares se realizó el análisis de varianza estableciendo como hipótesis lo siguiente:

Ho = El promedio de los valores de Hb de los caballos de todos los predios no tienen diferencias significativas.

Hi = Al menos el promedio de Hb de los caballos de un predio tiene diferencias significativas.

**Tabla 45.** ANOVA entre Hb y predio.

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	91.09	3	30.36	11.49	<0.0001
Predio	91.09	3	30.36	11.49	<0.0001
Error	269.46	102	2.64		
Total	360.56	105			

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

De acuerdo con la **Tabla 45**, se observa que, debido a un p-valor menor a 0.05 la hipótesis alternativa se acepta, por lo cual, se establece que al menos en un predio existe un promedio de Hb en los caballos demostrando diferencias significativas.

**Tabla 46.** Tukey entre Hb y predio.

Predio	Medias	n	E.E.			
P4	13.48	33	0.28	A		
P2	12.74	18	0.38	A	B	
P1	11.81	28	0.31		B	C
P3	11.16	27	0.31			C

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.19551 Error: 2.6418 gl: 102

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

Mediante la prueba Tukey se especifica la similitud entre P2 y P4, P1 y P2, P1 y P3, los predios que tienen más diferencias significativas son el P3 y P4 debido a las medias observadas.

Para determinar si existe una relación entre la hemoglobina de los caballos estudiados con el sexo se realizó el análisis de varianza estableciendo como hipótesis lo siguiente:

Ho = No existen diferencias significativas entre el promedio de Hb de los machos y hembras.

Hi = Existen diferencias significativas entre el promedio de Hb de los machos y hembras.

**Tabla 47.** ANOVA entre Hb y sexo.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.27	1	0.27	0.08	0.781
Sexo	0.27	1	0.27	0.08	0.781
Error	360.29	104	3.46		
Total	360.56	105			

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

A través de la **Tabla 47**, se establece que no existe diferencias significativas entre el promedio de Hb y sexo por lo que p-valor es mayor a 0.05 por lo tanto se acepta la hipótesis nula.

**Tabla 48.** Tukey entre Hb y sexo

<b>Sexo</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	
Macho	12.37	59	0.24	A
Hembra	12.27	47	0.27	A

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.72163 Error: 3.4643 gl: 104

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

En relación con la **Tabla 47**, en la **Tabla 48**, se observa que tanto machos como hembras presentaron promedios de rangos de hemoglobina similares.

A través de la prueba de análisis de varianza en la **Tabla 49**, se comprueba si existe o no una relación entre el promedio de hemoglobina y la edad, estableciendo como hipótesis lo siguiente:

Ho = No existen diferencias significativas entre el promedio de Hb y la edad.

Hi = Existen diferencias significativas entre el promedio de Hb y la edad.

**Tabla 49.** ANOVA entre Hb y edad.

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	1.03	1	1.03	0.30	0.5865
Edad	1.03	1	1.03	0.30	0.5865
Error	359.53	104	3.46		
Total	360.56	105			

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

En la **Tabla 49**, se observa que el p-valor es superior a 0.05, por lo que se establece que la hipótesis nula se acepta, es decir, no existe diferencia significativa entre el promedio de Hb y la edad de los animales del estudio.

**Tabla 50.** Tukey entre Hb y edad.

<b>Edad</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	
< 4 años	12.51	23	0.39	A
≥ 4 años	12.27	83	0.20	A

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.86882 Error: 3.4570 gl: 104

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

A través de la prueba de Tukey se complementa lo expuesto en la anterior tabla, de tal manera en la **Tabla 50**, se deduce que no existe diferencia significativa en los valores de promedio de hemoglobina tanto para caballos con edades menor a 4 años y mayor o igual a 4 años.

Mediante el análisis de varianza se establece si existe una relación entre la hemoglobina de los caballos estudiados y la presencia de garrapatas, estableciendo como hipótesis lo siguiente:

Ho = El promedio de los valores de Hb de los caballos estudiados no tiene diferencias significativas con la presencia de garrapatas.

Hi = Existe diferencias significativas entre el promedio de Hb de los caballos estudiados y la presencia de garrapatas.

**Tabla 51.** ANOVA entre Hb y presencia de garrapatas.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	8.88	1	8.88	2.62	0.1082
Presencia	8.88	1	8.88	2.62	0.1082
Error	351.68	104	3.38		
Total	360.56	105			

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

De acuerdo con lo expuesto en la **Tabla 51**, se contempla un p-valor superior a 0.05, por lo que se establece que la hipótesis nula se acepta, es decir, no existe diferencia significativa entre el promedio del Hb y presencia de garrapatas.

Tanto los caballos que presentaban garrapatas como los caballos que no presentaban garrapatas, se mantuvieron dentro de los rangos referenciales estudiados de hemoglobina, sin embargo, es importante correlacionarlo con el valor de hemoglobina ya que son dos valores importantes que se complementan.

**Tabla 52.** Tukey entre Hb y presencia de garrapatas.

Presencia	Medias	n	E.E.	
No	12.38	102	0.18	A
SI	10.86	4	0.92	A

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.85871 Error: 3.3815 gl: 104

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

Complementario a los datos expuestos en la **Tabla 51.**, a través de la prueba de Tukey se establece los promedios de Hb mismos que se encuentran dentro del rango de referencia estudiado, por otra parte, se observa que el promedio de Hb de los 102 caballos con ausencia de

garrapatas, es superior al promedio de Hb de los 4 caballos con presencia de garrapatas, esto se debe a que se maneja un alfa de 0.05 indicando un riesgo del 5 % de ultimar que no existe una diferencia cuando en realidad si la hay, de tal manera que permite tomar esos 4 caballos que presentan garrapatas como un nivel de error en la prueba estadística realizada.

Para determinar si existe relación entre la hemoglobina de los caballos estudiados y el tipo de alojamiento se realizó el análisis de varianza estableciendo como hipótesis lo siguiente:

Ho = No existen diferencias significativas entre el promedio de Hb y el tipo de alojamiento.

Hi = Existen diferencias significativas entre el promedio de Hb y el tipo de alojamiento

**Tabla 53.** ANOVA entre Hb y tipo de alojamiento

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	49.86	2	24.93	8.26	0.0005
Alojamiento	49.86	2	24.93	8.26	0.0005
Error	310.69	103	3.02		
Total	360.56	105			

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

Debido a que p-valor es menor a 0.05 se acepta la hipótesis alternativa, por lo cual se deduce que existe diferencias significativas entre el promedio de Hb y el tipo de alojamiento.

**Tabla 54.** Tukey entre Hb y tipo de alojamiento.

<b>Alojamiento</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>		
Potrero	12.75	74	0.20	A	
Pesebrera	12.24	5	0.78	A	B
Mixto	11.16	27	0.33		B

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.68801 Error: 3.0165 gl: 103

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

En la **Tabla 54**, complementaria a la **Tabla 53**, se deduce que existe una diferencia significativa entre los promedios de Hb de los caballos que tienen como tipo de alojamiento potrero y mixto, por lo cual se deduce que los caballos con un alojamiento mixto tienen mayor tendencia a desarrollar anemia.

#### 4.7 Distribución con demás variables categóricas

En la **Tabla 55** se puede observar la sintetización de información obtenida de los distintos predios estudiados en relación con la presencia de garrapatas.

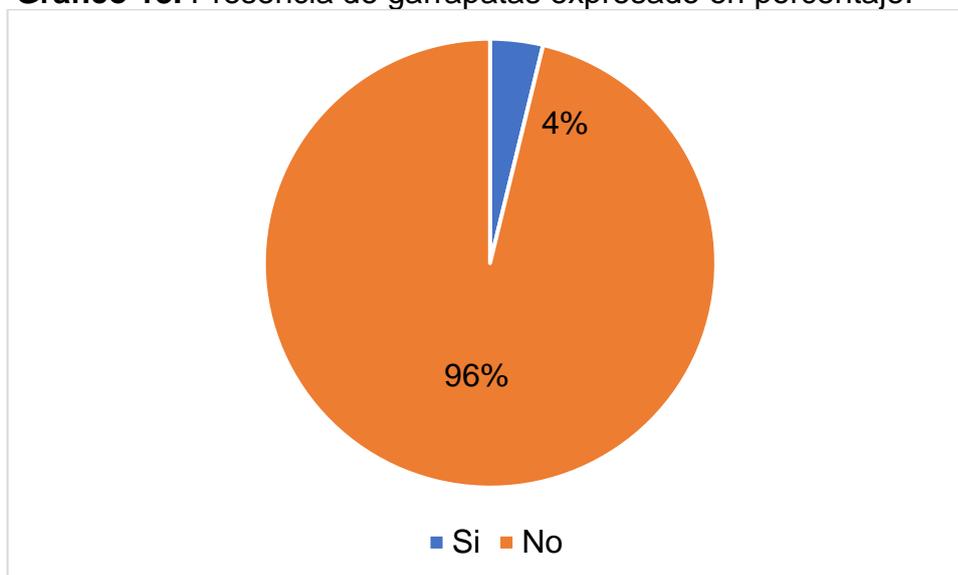
**Tabla 55.** Presencia de garrapatas.

<b>Detalle</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
Si	4	3.77 %
No	102	96.23 %
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100.00 %</b>

**Elaborado por:** La Autora

Aproximadamente un 4 % de la población estudiada presento garrapatas en su cuerpo, en el **Gráfico 18**, se puede plasmar de mejor manera los resultados obtenidos.

**Gráfico 18.** Presencia de garrapatas expresado en porcentaje.



**Elaborado por:** La Autora

En la **Tabla 56**, se detalla la información obtenida de los distintos predios estudiados en relación con tipo de alojamiento.

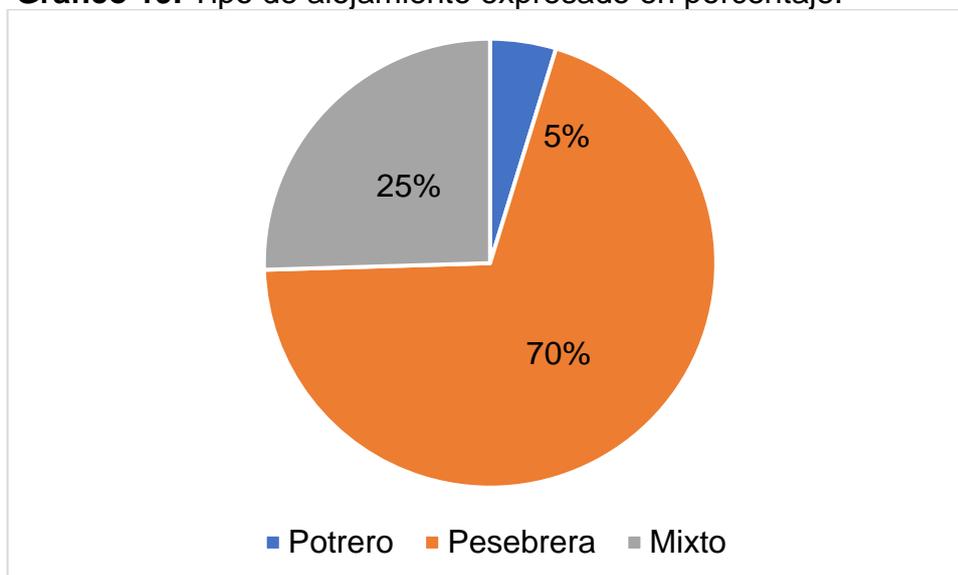
**Tabla 56.** Tipo de alojamiento.

Detalle	N°	%
Potrero	5	4.72 %
Pesebrera	74	69.81 %
Mixto	27	25.47 %
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100.00 %</b>

**Elaborado por:** La Autora

Existe un mayor porcentaje de animales ubicados en pesebreras mientras que solo unos cuantos se encuentra en un potrero en el **Gráfico 19**, se puede observar esta relación de manera más propicia.

**Gráfico 19.** Tipo de alojamiento expresado en porcentaje.



**Elaborado por:** La Autora

En la **Tabla 57**, es puntualizada la información que se juntó de los distintos predios estudiados en relación con el contacto con otros animales

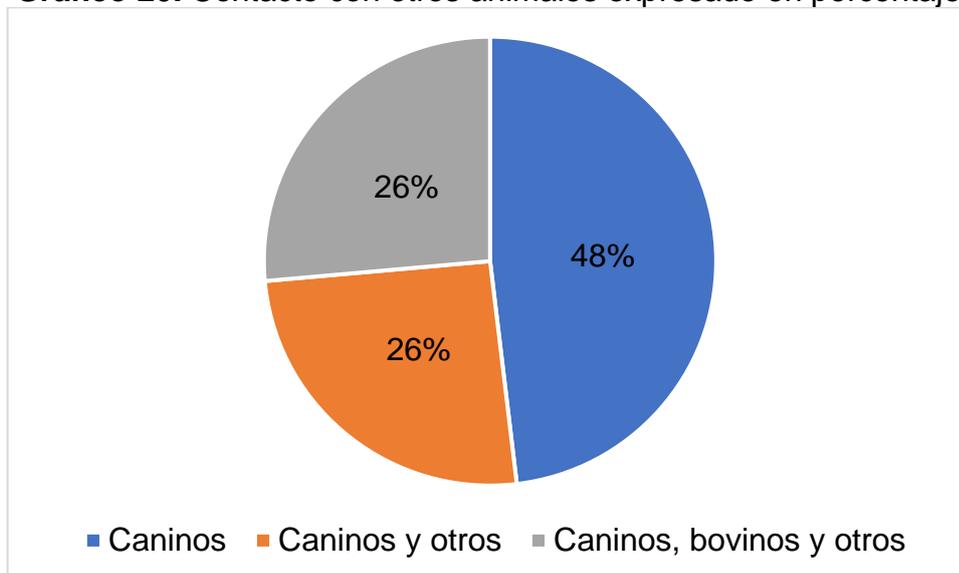
**Tabla 57.** Contacto con otros animales.

Detalle	N°	%
Caninos	51	48.11 %
Caninos y otros	27	25.47 %
Caninos, bovinos y otros	28	26.42 %
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100.00 %</b>

**Elaborado por:** La Autora

Es importante detallar que toda la población estudiada está en contacto con caninos, aproximadamente un 25 % tiene contacto con bovinos y un 25 % con otros animales como felinos. De tal manera, en el **Gráfico 20**, se plasma esta relación con respecto al contacto con animales.

**Gráfico 20.** Contacto con otros animales expresado en porcentaje.



**Elaborado por:** La Autora

En la **Tabla 58**, se detalla los datos de todos los predios estudiados en relación con la presencia de programas contra garrapatas.

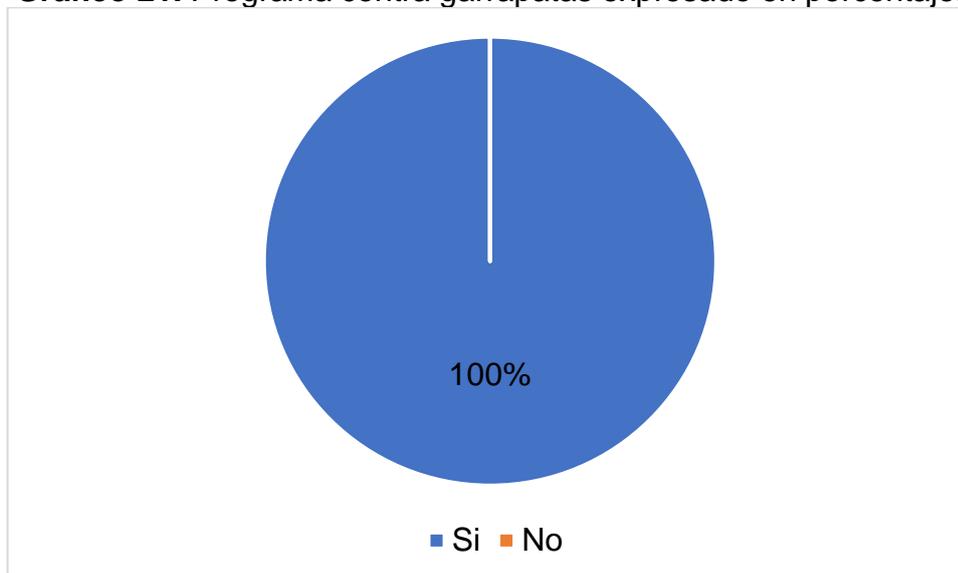
**Tabla 58.** Programa contra garrapatas.

Detalle	N°	%
Si	106	100.00 %
No	0	0.00 %
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100.00 %</b>

**Elaborado por:** La Autora

Según lo revisado en la **Tabla 58**, se puede observar que todos los predios llevan un control contra garrapatas como se aprecia en el **Gráfico 21**.

**Gráfico 21.** Programa contra garrapatas expresado en porcentaje.



**Elaborado por:** La Autora

En la **Tabla 59**, se especifica la información obtenida en los 4 predios con respecto al fin zootécnico.

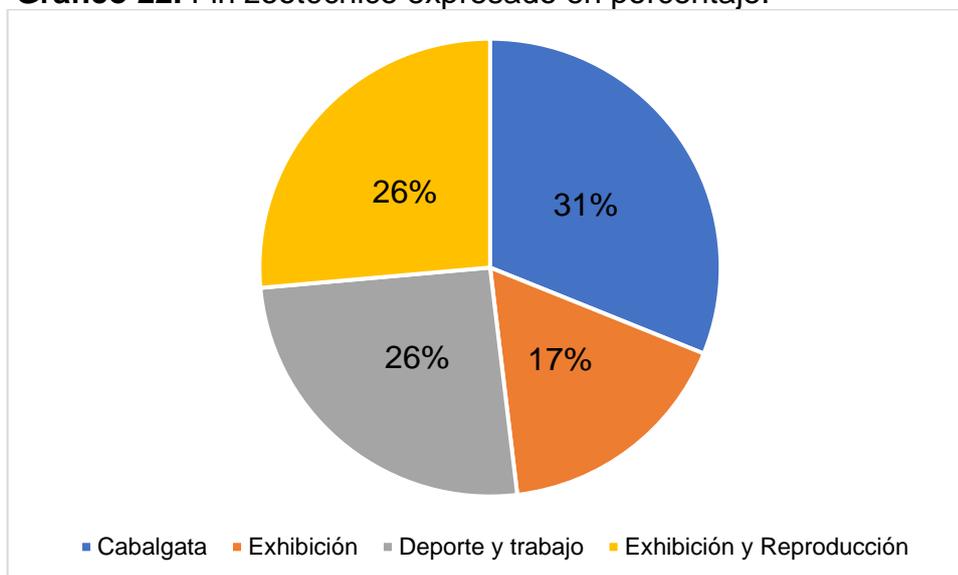
**Tabla 59.** Fin zootécnico.

<b>Detalle</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
Cabalgata	33	31.13 %
Exhibición	18	16.98 %
Deporte y trabajo	27	25.47 %
Exhibición y Reproducción	28	26.42 %
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100.00 %</b>

**Elaborado por:** La Autora

Se observa mediante la **Tabla 59** y el **Gráfico 22**, que la actividad que realiza el mayor porcentaje de caballos es cabalgata seguida de exhibición, reproducción, deporte.

**Gráfico 22.** Fin zootécnico expresado en porcentaje.



**Elaborado por:** La Autora

En la **Tabla 60**, se detalla el número total de caballos estudiados que tienen salidas a evento ecuestres.

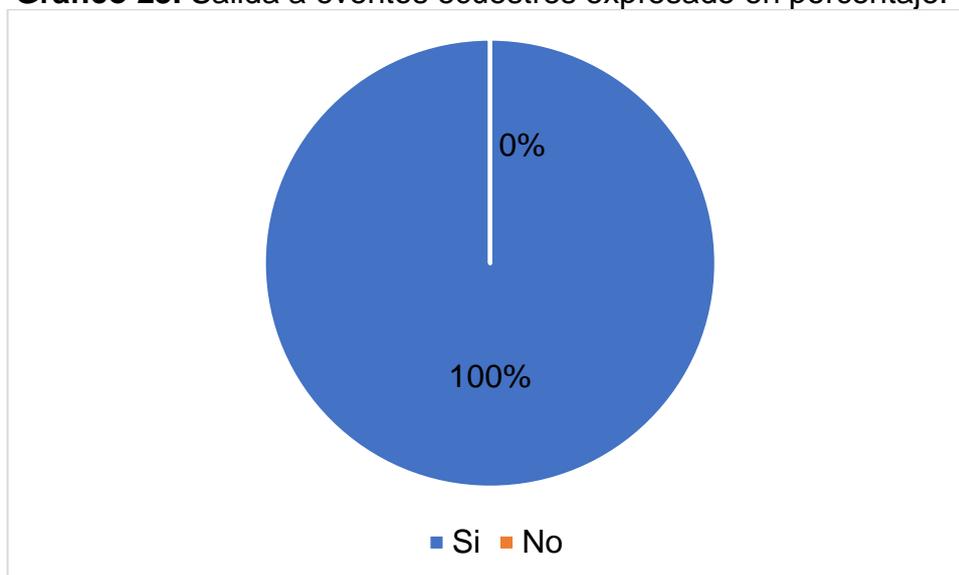
**Tabla 60.** Salida a eventos ecuestres.

Detalle	N°	%
Si	106	100.00 %
No	0	0.00 %
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100.00 %</b>

**Elaborado por:** La Autora

Según lo expuesto en la **Tabla 60**, se observa que todos los caballos hacen salidas a eventos ecuestres, esto se puede expresar de manera ilustrativa en el **Gráfico 23**.

**Gráfico 23.** Salida a eventos ecuestres expresado en porcentaje.



**Elaborado por:** La Autora

La información obtenida en los predios con respecto a la coloración de mucosas esta detallada en la **Tabla 61**.

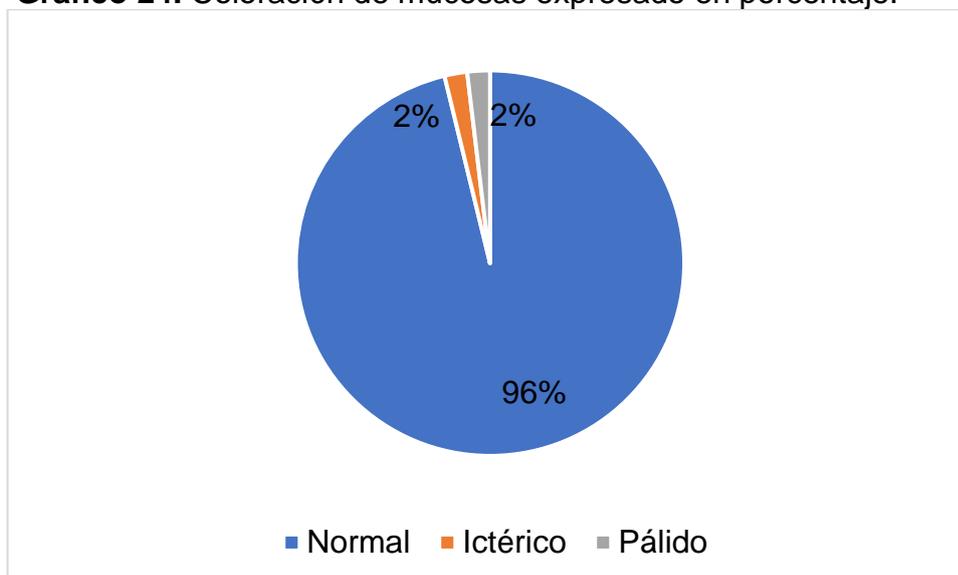
**Tabla 61.** Coloración de las mucosas.

Detalle	N°	%
Normal	102	96.22 %
Ictérico	2	1.89 %
Pálido	2	1.89 %
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100.00 %</b>

**Elaborado por:** La Autora

Se determina un bajo porcentaje de animales con coloración indistinta a la normal, siendo inferior al 4 % por lo que se ve reflejado esta información en el bajo contenido de hemoparásitos en los caballos estudiados. En el **Gráfico 24**, se observa el porcentaje de animales con coloración de mucosas pálido e icterico.

**Gráfico 24.** Coloración de mucosas expresado en porcentaje.



**Elaborado por:** La Autora

El total de caballos estudiados con una coloración anormal en el plasma se puede expresar en la **Tabla 62**.

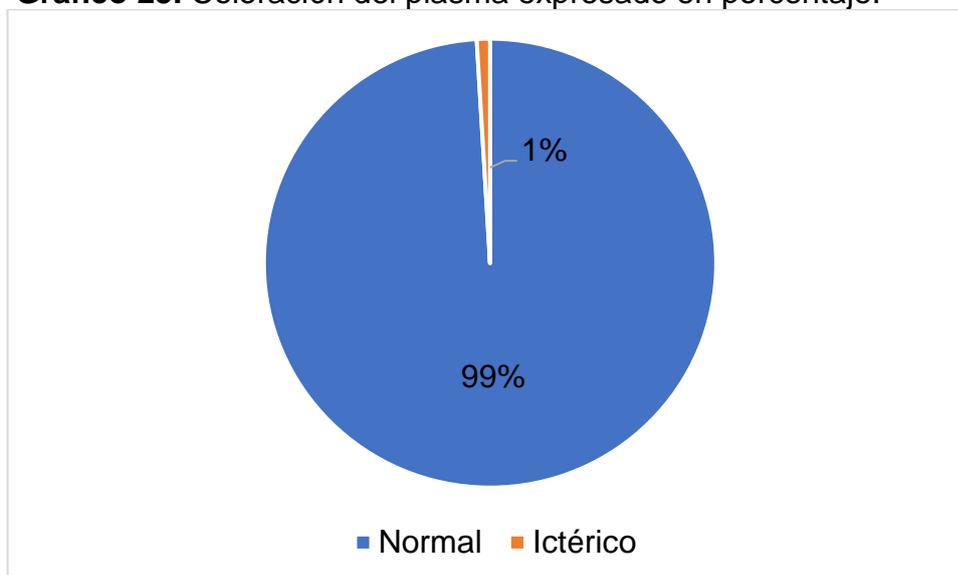
**Tabla 62.** Coloración del plasma.

<b>Detalle</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
Normal	105	99.06 %
Ictérico	1	0.94 %
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100.00 %</b>

**Elaborado por:** La Autora

En total se tuvo menos al 1 % de caballos estudiados con una coloración icterica en su plasma, lo que se puede ilustrar de la siguiente manera en el **Gráfico 25**.

**Gráfico 25.** Coloración del plasma expresado en porcentaje.



**Elaborado por:** La Autora

#### 4.8 Análisis de varianza entre la prevalencia y ubicación

Se realizó la prueba estadística ANOVA para relacionar la prevalencia de *Babesia caballi* con la ubicación de los predios, por lo cual se estableció las siguientes hipótesis.

Ho = No existe diferencias significativas entre prevalencia y ubicación.

Hi = Existen diferencias significativas entre prevalencia y ubicación.

**Tabla 63.** ANOVA entre prevalencia y predios.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5.50E-05	3	1.80E-05	3.12	0.0293
Predio	5.50E-05	3	1.80E-05	3.12	0.0293
Error	6.00E-04	102	5.90E-06		
Total	6.50E-04	105			

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

Según los resultados obtenidos en la **Tabla 63**, el p-valor nos indica que se aprueba la hipótesis alternativa por lo que es menor a 0.05, por lo cual, existe al menos un predio que tiene diferencias significativas en cuanto a la presencia de hemoparásitos.

**Tabla 64.** Tukey entre prevalencia y predios.

<b>Predio</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>		
P3	1.90E-03	27	4.70E-04	A	
P2	5.60E-04	18	5.70E-04	A	B
P4	3.00E-04	33	4.20E-04	A	B
P1	0	28	4.60E-04		B

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.00178 Error: 0.0000 gl: 102

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

Al realizar la prueba estadística de Tukey podemos evidenciar la diferencia significativa que existe mayoritariamente entre P1 Y P3, este último teniendo un porcentaje más elevado de prevalencia a diferencia de los demás.

#### **4.9 Análisis de varianza entre la prevalencia y edad**

Para determinar la relación existente entre los caballos menores a 4 años y mayores o iguales a 4 años con la prevalencia se procede a realizar el ANOVA obteniendo como hipótesis lo siguiente:

Ho = No hay diferencias significativas entre la prevalencia de hemoparásitos y los caballos menores a 4 años o mayores o igual a 4 años.

Hi = Hay diferencias significativas entre la prevalencia de hemoparásitos y los caballos menores a 4 años o mayores o igual a 4 años.

**Tabla 65.** ANOVA entre prevalencia y edad.

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	1.50E-06	1	1.50E-06	0.24	0.6264
Edad	1.50E-06	1	1.50E-06	0.24	0.6264
Error	6.50E-04	104	6.30E-06		
Total	6.50E-04	105			

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

En la **Tabla 65**, se observa que p-valor es mayor a 0.05 por lo cual se acepta la hipótesis nula, lo que implica una semejanza entre la prevalencia y los caballos menores de 4 años y mayores o igual a 4 años.

**Tabla 66.** Tukey entre prevalencia y edad.

<b>Edad</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	
≥ 4 años	7.20E-04	83	2.70E-04	A
< 4 años	4.30E-04	23	5.20E-04	A

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.00117 Error: 0.0000 gl: 104

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

En la **Tabla 66**, complementario al ANOVA realizado en la **Tabla 65**, se puede observar que la distancia entre medias no es lo suficientemente amplia para obtener diferencias significativas.

#### **4.9.1 Correlación entre prevalencia y edad.**

En la **Tabla 67**, se establece un análisis de correlación entre la prevalencia y edad.

**Tabla 67.** Prueba de correlación entre prevalencia y edad.

	<i>Babesia caballi</i>	Edad
<i>Babesia caballi</i>	1.00	0.92
Edad	0.01	1.00

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

Los resultados obtenidos nos indican que hay una correlación fuerte entre la edad del caballo y la prevalencia de *Babesia caballi*. Observando los datos generales expuestos en el punto 4.1 de los 7 caballos que están positivos a *Babesia caballi* 5 tienen edades de 8 y 9 años.

#### 4.10 Análisis de varianza entre la prevalencia y sexo

Mediante un ANOVA expuesto en la **Tabla 68**, se puede determinar la relación entre la prevalencia de hemoparásitos y el sexo de los caballos, por lo cual se plantean las siguientes hipótesis:

Ho = No hay diferencias significativas entre la prevalencia de hemoparásitos y el sexo de los caballos.

Hi = Hay diferencias significativas entre la prevalencia de hemoparásitos y el sexo de los caballos.

**Tabla 68.** ANOVA entre prevalencia y sexo

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4.10E-08	1	4.10E-08	0.01	0.9357
Sexo	4.10E-08	1	4.10E-08	0.01	0.9357
Error	6.50E-04	104	6.30E-06		
Total	6.50E-04	105			

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

En la **Tabla 68**, se obtiene un p-valor mayor a 0.05 por lo que se acepta la hipótesis nula, dando como resultado que no existen diferencias significativas entre la prevalencia de *Babesia caballi* y el sexo del caballo.

**Tabla 69.** Tukey entre prevalencia y sexo.

<b>Sexo</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	
Macho	6.80E-04	59	3.30E-04	A
Hembra	6.40E-04	47	3.70E-04	A

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.00097 Error: 0.0000 gl: 104

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

En la **Tabla 69**, se observa un promedio de medias igual con respecto a la prevalencia en machos y hembras, complementando el ANOVA en no tener diferencias significativas.

#### 4.11 Análisis de varianza entre la prevalencia y hematocrito

En la **Tabla 70**, se establece el ANOVA para determinar si existe o no una relación entre la prevalencia de hemoparásitos y los valores obtenidos en hematocrito, dando como resultado el planteamiento de las siguientes hipótesis:

Ho = No existe diferencias significativas entre la prevalencia de hemoparásitos de los caballos estudiados y el hematocrito.

Hi = Existe diferencias significativas entre la prevalencia de hemoparásitos de los caballos estudiados y el hematocrito.

**Tabla 70.** ANOVA entre prevalencia y Hto.

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	16.86	1	16.86	0.62	0.4344
Prevalencia	16.86	1	16.86	0.62	0.4344
Error	2 847.64	104	27.38		
Total	2 864.50	105			

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

Analizando el ANOVA expuesto en la **Tabla 70**, se deduce que no hay diferencias significativas entre la prevalencia de hemoparásitos y el promedio de valores obtenidos en hematocrito, debido a que p-valor es mayor a 0.05 aprobando de esta manera la hipótesis nula.

**Tabla 71.** Tukey entre prevalencia y Hto.

<b>Prevalencia</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	
Positivo	39.00	7	1.98	A
Negativo	37.39	99	0.53	A

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=4.05829 Error: 27.3811 gl: 104

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

En la **Tabla 71**, se puede observar que, en el promedio de medias relativamente distintos, pero estadísticamente no existe esta diferencia, esto se debe a la baja parasitemia que se obtuvo en el presente estudio.

#### **4.11.1 Correlación entre prevalencia y hematocrito.**

Para establecer si existe o no una correlación entre la prevalencia y hematocrito se realiza una prueba estadística plasmada en la **Tabla 72**.

**Tabla 72.** Prueba de correlación entre prevalencia y hematocrito.

	Hto	Prevalencia
Hto	1.00	0.43
Prevalencia	0.08	1.00

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

Analizando los resultados obtenidos en la **Tabla 72**, indica que el valor de Hto se relaciona en un 43 % con la presencia de hemoparásitos, cabe recalcar que estos resultados se dan bajo los parámetros, condiciones y variables expuestas en la presente investigación.

#### 4.12 Análisis de varianza entre la prevalencia y hemoglobina

En la **Tabla 73**, se observa el análisis de varianza para determinar la relación entre los valores obtenidos de hemoglobina y la prevalencia de hemoparásitos. Se establece como hipótesis lo siguiente:

Ho = No existe diferencias significativas entre la prevalencia de hemoparásitos de los caballos estudiados y la hemoglobina.

Hi = Existe diferencias significativas entre la prevalencia de hemoparásitos de los caballos estudiados y la hemoglobina.

**Tabla 73.** ANOVA entre prevalencia y Hb.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.83	1	0.83	0.24	0.6246
Prevalencia	0.83	1	0.83	0.24	0.6246
Error	359.72	104	3.46		
Total	360.56	105			

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

Debido a que p-valor es mayor a 0.05 se acepta la hipótesis nula, por lo cual, no existe diferencias significativas entre la prevalencia y Hb.

**Tabla 74.** Tukey entre prevalencia y Hb.

<b>Prevalencia</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	
Positivo	12.66	7	0.70	A
Negativo	12.30	99	0.19	A

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.44239 Error: 3.4589 gl: 104

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

Mediante la prueba de Tukey se observa la poca diferencia de medias de la hemoglobina, estableciendo una similitud entre los casos positivos y negativos.

#### **4.12.1 Correlación entre prevalencia y hemoglobina.**

En la **Tabla 75**, se realizó una prueba estadística para determinar el nivel de correlación entre hemoglobina y presencia de hemoparásitos.

**Tabla 75.** Prueba de correlación entre prevalencia y hemoglobina.

	<b>Hb</b>	<b>Prevalencia</b>
<b>Hb</b>	1.00	0.62
<b>Prevalencia</b>	0.05	1.00

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

A pesar de que no existen diferencias significativas encontradas en este estudio entre prevalencia y hemoglobina se puede deducir de la **Tabla 75**, que existe una correlación equivalente al 0.62 lo que significa que aproximadamente el 60 % de casos positivos a *Babesia caballi* está relacionado con los valores obtenidos en el análisis de hemoglobina.

#### 4.13 Análisis de varianza entre la prevalencia y presencia de garrapata

Mediante el análisis ANOVA se compara en la **Tabla 76**. la prevalencia de hemoparásitos con la presencia de garrapatas, por lo cual se plantea las siguientes hipótesis:

Ho = No hay diferencias significativas entre la prevalencia de hemoparásitos y la presencia de garrapatas.

Hi = Hay diferencias significativas entre la prevalencia de hemoparásitos y la presencia de garrapatas.

**Tabla 76.** ANOVA entre prevalencia y presencia de garrapatas.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1.8E-06	1	1.8E-06	0.29	0.5919
Presencia	1.8E-06	1	1.8E-06	0.29	0.5919
Error	6.5E-04	104	6.3E-06		
Total	6.5E-04	105			

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

Los resultados del ANOVA de la **Tabla 76**, indica que no existen diferencias significativas entre la prevalencia de hemoparásitos y la presencia de garrapatas, debido a que p-valor es mayor a 0.05.

**Tabla 77.** Tukey entre prevalencia y presencia de garrapatas.

Presencia	Medias	n	E.E.	
No	6.9E-04	102	2.5E-04	A
SI	0.00	4	1.3E-03	A

Test Tukey Alfa=0,05 DMS=0,00253 Error: 0,0000 gl: 104

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

La prueba Tukey demuestra una similitud entre las medias de la presencia o no de garrapatas con la prevalencia de hemoparásitos.

#### 4.14 Análisis de varianza entre la prevalencia y tipo de alojamiento

Para realizar una relación con diferencias significativas entre prevalencia de *Babesia caballi* y el tipo de alojamientos de los caballos, se realizó la prueba ANOVA mediante el siguiente planteamiento de hipótesis:

Ho = No existe diferencias significativas entre la prevalencia de hemoparásitos y el tipo de alojamiento.

Hi = Existe diferencias significativas entre la prevalencia de hemoparásitos y el tipo de alojamiento.

**Tabla 78.** ANOVA entre prevalencia y tipo de alojamiento.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5.2E-05	2	2.6E-05	4.43	0.0143
Alojamiento	5.2E-05	2	2.6E-05	4.43	0.0143
Error	6.0E-04	103	5.8E-06		
Total	6.5E-04	105			

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

En la **Tabla 78**, se observa que p-valor es menor a 0.05 por lo cual se acepta la hipótesis alternativa, significa que hay diferencias significativas entre el tipo de alojamiento y la prevalencia de hemoparásitos.

**Tabla 79.** Tukey entre prevalencia y tipo de alojamiento.

Alojamiento	Medias	n	E.E.		
Mixto	1.9E-03	27	4.7E-04	A	
Pesebrera	2.7E-04	74	2.8E-04	A	B
Potrero	0.00	5	1.1E-03		B

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,00235 Error: 0,0000 gl: 103

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

En la **Tabla 79**, se puede observar que los caballos que estuvieron en potrero no presentan prevalencia de hemoparásitos y esto difiere

significativamente de los animales que son criados en un alojamiento mixto los cuales presentan mayor prevalencia.

#### 4.15 Anova entre la prevalencia y contacto con otros animales

El contacto de los caballos con otros animales puede inferir en la prevalencia de hemoparásitos, esto se explica estadísticamente en la **Tabla 80**, planteando como hipótesis lo siguiente:

Ho = La prevalencia de hemoparásitos no tiene diferencias significativas con el contacto de los caballos con otros animales.

Hi = La prevalencia de hemoparásitos tiene diferencias significativas con el contacto de los caballos con otros animales.

**Tabla 80.** ANOVA entre prevalencia y contacto con otros animales.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5.4E-05	2	2.7E-05	4.66	0.0116
Contacto	5.4E-05	2	2.7E-05	4.66	0.0116
Error	6.0E-04	103	5.8E-06		
Total	6.5E-04	105			

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

Los resultados obtenidos en la **Tabla 80**. demuestran que hay diferencias significativas entre la prevalencia de *Babesia caballi* y el contacto con otros animales, esto se debe a que p-valor es menor a 0.05 aceptando la hipótesis alternativa.

**Tabla 81.** Tukey entre prevalencia y contacto con otros animales.

Contacto	Medias	n	E.E.	
C - O	1.9E-03	27	4.6E-04	A
C	3.9E-04	51	3.4E-04	B
C-B-O	0.00	28	4.6E-04	B

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,00142 Error: 0,0000 gl: 103

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

Todos los caballos estudiados han tenido contacto con caninos, sin embargo, existe diferencias significativas entre aquellos que se encuentran en el Predio 3 con los demás, teniendo un porcentaje más alto de prevalencia de hemoparásitos, los caballos tenían contacto con caninos y se pudo observar que los caninos ubicados en P3 tenían presencia de garrapatas moderada, a diferencia de los otros caninos.

#### 4.16 Análisis de varianza entre la prevalencia y fin zootécnico

El ANOVA realizado en la **Tabla 82**, fue realizado para encontrar o no diferencias significativas entre la prevalencia de hemoparásitos y el fin zootécnico de los caballos estudiados, para este análisis se plantean las siguientes hipótesis:

Ho = No hay diferencias significativas entre la prevalencia de hemoparásitos y el fin zootécnico.

Hi = Hay diferencias significativas entre la prevalencia de hemoparásitos y el fin zootécnico.

**Tabla 82.** ANOVA entre prevalencia y fin zootécnico.

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	5.5E-05	3	1.8E-05	3.12	0.0293
Fin					
Zootécnico	5.5E-05	3	1.8E-05	3.12	0.0293
Error	6.0E-04	102	5.9E-06		
Total	6.5E-04	105			

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

El p-valor obtenido en la **Tabla 82**. nos indica que se acepta la hipótesis alternativa por lo que es menor a 0.05, es decir, existe diferencias significativas entre la prevalencia y fin zootécnico.

**Tabla 83.** Tukey entre prevalencia y fin zootécnico.

Fin zootécnico	Medias	n	E.E.		
Dep - Tr	1.9E-03	27	4.7E-04	A	
Ex	5.6E-04	18	5.7E-04	A	B
Ca	3.0E-04	33	4.2E-04	A	B
Ex - Re	0.00	28	4.6E-04		B

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,00178 Error: 0,0000 gl: 102

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

Se realizó la prueba Tukey para determinar qué fin zootécnico tiene estas diferencias significativas, dando como resultado una mayor diferencia significativa entre los caballos que son de exhibición y reproducción de aquellos que son de deporte y trabajo, estos últimos presentan una mayor prevalencia de hemoparásitos.

#### 4.17 Análisis de varianza entre la prevalencia y coloración de mucosas

En la **Tabla 84**, se realizó el ANOVA para determinar si hay diferencias significativas entre la prevalencia de hemoparásitos en los caballos estudiados y la coloración de sus mucosas.

**Tabla 84.** ANOVA entre prevalencia y coloración de mucosas.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1.8E-06	2	9.1E-07	0.14	0.8668
Color mucosas	1.8E-06	2	9.1E-07	0.14	0.8668
Error	6.5E-04	103	6.3E-06		
Total	6.5E-04	105			

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

Cuando p-valor es mayor a 0.05 se acepta la hipótesis nula, por lo tanto, en la **Tabla 84**, se comprueba que no hay diferencias significativas entre la prevalencia de hemoparásitos y la coloración de la mucosa de los caballos.

**Tabla 85.** Tukey entre prevalencia y coloración de mucosas.

<b>Color de mucosas</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>	
Normal	6.9E-04	102	2.5E-04	A
Ictérico	0.00	2	1.8E-03	A
Pálido	0.00	2	1.8E-03	A

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,00491 Error: 0,0000 gl: 103

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

En la **Tabla 85**, se puede evidenciar mediante el análisis de las medias obtenidas que no tienen diferencias significativas, esto puede deberse al bajo porcentaje de prevalencia obtenido en este estudio.

#### **4.18 Análisis de varianza entre la prevalencia y coloración de plasma**

Para identificar si existen diferencias significativas entre la prevalencia de hemoparásitos y la coloración del plasma se realizó el ANOVA expuesto en la **Tabla 86**. Las hipótesis planteadas fueron las siguientes:

Ho = No hay diferencias significativas entre la prevalencia de hemoparásitos y la coloración del plasma de los caballos.

Hi = Hay diferencias significativas entre la prevalencia de hemoparásitos y la coloración del plasma de los caballos.

**Tabla 86.** ANOVA entre prevalencia y coloración de plasma.

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	4.4E-07	1	4.4E-07	0.07	0.7917
Color de plasma	4.4E-07	1	4.4E-07	0.07	0.7917
Error	6.5E-04	104	6.3E-06		
Total	6.5E-04	105			

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

Analizando la **Tabla 86**, se puede observar que no existen diferencias significativas entre la prevalencia de hemoparásitos y la coloración del plasma de los caballos debido a que p-valor es mayor a 0.05 aprobando la hipótesis nula.

**Tabla 87.** Tukey entre prevalencia y coloración de plasma

Color de plasma	Medias	n	E.E.	
Normal	6.7E-04	105	2.4E-04	A
Ictérico	0.00	1	2.5E-03	A

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,00499 Error: 0,0000 gl: 104

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

Mediante el análisis Tukey se comprueba la similitud de medias entre los caballos que obtuvieron coloración normal en el plasma y los que tiene una coloración icterica, por lo cual no se encontraron diferencias significativas.

#### 4.19 Correlación entre hematocrito y hemoglobina

Para determinar la correlación existente entre el hematocrito y hemoglobina se realizó un análisis estadístico demostrado en la **Tabla 88**.

**Tabla 88.** Prueba de correlación entre Hb y Hto

	Hb	Hto
Hb	1.00	0.91
Hto	0.91	1.00

**Fuente:** InfoStat (2020)

**Elaborado por:** La Autora

Según lo expuesto en la **Tabla 88**, se puede comprobar una amplia relación que existe entre los valores obtenidos de hemoglobina y Hematocrito, especificando un 91 % de relación.

#### 4.20 Prevalencia de *Babesia caballi*

La prevalencia de *Babesia caballi* se la puede hacer utilizando la siguiente formula:

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Numero de casos positivos}}{\text{Población}} \times 100 \%$$

$$P = \frac{N^{\circ}}{N} \times 100 \%$$

$$P = \frac{7}{106} \times 100 \%$$

$$P = 6.60 \%$$

Obteniendo como resultado una prevalencia de 6.60 % en 106 caballos estudiados en la zona de Chone y Portoviejo.

#### 4.21 Resumen de resultados

Sintetizando la información obtenida en los puntos anteriores se desarrolló la **Tabla 89**, donde se resumen los valores más importantes que se tomaron en consideración en el presente estudio.

**Tabla 89.** Resumen de resultados obtenidos.

<b>Lugar</b>	n = 106	73	Portoviejo	P1 = 28 P2 = 18 P3 = 27
		33	Chone	P4 = 33
		23	< 4 años	$\bar{X}$ = 2.32 años
<b>Edad</b>	n = 106	83	≥ 4 años	$\bar{X}$ = 8.59 años
				$\bar{X}$ general = 7.23 años
<b>Sexo</b>	n = 106	59	Machos	
		47	Hembras	
<b>Hematocrito</b>	Hto	27	Mínimo	$\bar{X}$ = 37.50
		53	Máximo	
<b>Hemoglobina</b>	Hb	8	Mínimo	$\bar{X}$ = 12.32
		18	Máximo	
<b>Presencia de garrapatas</b>	n = 106	4	Si	
		102	No	
<b>Tipo de alojamiento</b>	n = 106	5	Potrero	
		74	Pesebrera	
		27	Mixto	
<b>Contacto con otros animales</b>	n = 106	51	Caninos	
		27	Caninos y otros	
		28	Caninos, bovinos y otros	
<b>Programa contra garrapatas</b>	n = 106	106	Si	
		0	No	
<b>Fin zootécnico</b>	n = 106	33	Cabalgata	
		18	Exhibición	
		27	Deporte y trabajo	
		28	Exhibición y reproducción	
<b>Salida a eventos ecuestres</b>	n = 106	106	Si	
		0	No	
<b>Coloración de mucosas</b>	n = 106	102	Normal	
		2	Ictérico	
		2	Pálido	
<b>Coloración de plasma</b>	n = 106	105	Normal	
		1	Ictérico	
<b>Prevalencia</b>	n = 106	6.60	%	

Elaborado por: La Autora

En la **Tabla 90**, se realiza un breve resumen del análisis de varianza realizado a las variables del estudio en el cual se observa de manera dinámica si existe o no diferencias significativas.

**Tabla 90.** Resumen de ANOVA y su relación entre variables.

	<b>Predio</b>	<b>Edad</b>	<b>Sexo</b>	<b>Presencia de garrapatas</b>	<b>Tipo de alojamiento</b>	<b>Hto</b>	<b>Hb</b>	<b>Contacto con otros animales</b>	<b>Fin zootécnico</b>	<b>Color mucosas</b>	<b>Color de plasma</b>
<b>Edad</b>	No	-	Si	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Hto</b>	Si	No	No	No	Si	-	-	-	-	-	-
<b>Hb</b>	Si	No	No	No	Si	-	-	-	-	-	-
<b>Prevalencia</b>	Si	No	No	No	Si	No	No	Si	Si	No	No

**Elaborado por:** La Autora

- Edad y sexo  
El promedio de edad de los machos es de 8 años y el de las hembras de 6.26 años.
- Hto y predio  
En el P4 hay un promedio de Hto de 39.97 % y en el P3 un promedio de 34.70 %
- Hto y tipo de alojamiento  
Los potreros presentan un Hto promedio de 38.60 % y el alojamiento mixto un Hto de 34.70 %.
- Hb y predio  
En el P4 hay un promedio de Hb de 13.48 g/dL y en el P3 un promedio de 11.16 g/dL.
- Hb y tipo de alojamiento  
Los potreros presentan un Hb promedio de 12.75 g/dL y el alojamiento mixto una Hb de 11.16 g/dL.
- Prevalencia y predio

El P1 no tiene prevalencia mientras que en P3 su prevalencia promedio es de 0.0019.

- Prevalencia y tipo de alojamiento  
En los potreros no hay prevalencias mientras que en el alojamiento mixto hay una prevalencia promedio de 0.0019.
- Prevalencia y contacto con otros animales  
Los caballos que están en contacto con otros animales en el P1 tienen prevalencia 0 y los animales que están en contacto con los caballos del P3 tienen prevalencia de 0.0019.
- Prevalencia y fin zootécnico  
Los caballos que están en exhibición y reproducción tienen 0 prevalencia mientras que los que están en deporte y trabajo tienen prevalencia de 0.0019

En la **Tabla 91**. se sintetiza las correlaciones entre variables resumiendo de tal manera la correlación entre prevalencia con edad, Hto y Hb, así como, la correlación del Hto con la Hb.

**Tabla 91.** Resumen de correlaciones entre variables.

	<b>Edad</b>	<b>Hto</b>	<b>Hb</b>
<b>Prevalencia</b>	92%	43%	62%
<b>Hto</b>	-	-	91%

**Elaborado por:** La Autora

- Prevalencia y edad  
Existe una alta correlación del 92 % entre prevalencia y edad de los caballos del presente estudio.
- Prevalencia y Hto  
Se determinó una baja correlación del 43 % entre la prevalencia y el Hto de los caballos estudiados.
- Prevalencia y Hb  
Se presenta una baja correlación del 62 % entre la prevalencia y Hb.

- Hto y Hb

Los caballos del estudio presentaron una correlación alta del 91 % entre el Hto y la Hb.

## 5 DISCUSIÓN

### 5.1 Anemia

De acuerdo con, las revisiones bibliográficas se hace uso del término anemia cuando existe una reducción del hematocrito, es decir, su valor se encuentra por debajo de los rangos de referencia considerados como fisiológicos, adicional, también se puede considerar la medición de la hemoglobina (Brockus y Andreasen, 2005, citado por Doreste, 2013).

En el presente estudio se tomó como referencia los valores de Hto y Hb equivalentes a 25 – 45 % y 8.6 - 14.9 g/dL, valores que fueron determinados en el estudio de Luna et al. (2018) realizado en Ecuador en caballos clínicamente sanos nacidos o criados entre 0 y 500 m.s.n.m en la región litoral del Ecuador, a su vez, cabe señalar que se toman estos valores debido a que el estudio fue realizado en cantones ubicados en la región mencionada.

#### 5.1.1 Hematocrito.

Los resultados del promedio de Hto de la población bajo las variables estudiadas, expuesta en la **Tabla 29** fue de 37.50 %, se determina que el promedio se encuentra dentro valores referenciales mencionados y reportados como fisiológicos, obtenidos de animales sanos, estos resultados fueron superiores a lo reportado por Castellanos et al. (2010) en su estudio realizado a 137 caballos criollos venezolanos en dos hatos del estado de Apure de Venezuela con un promedio de Hto de 31.17 %, donde lo reporta como un valor inferior a su valor referencial de 34 – 45 % para el Hto, a diferencia del presente estudio, cabe señalar que estos valores varían en función de diversos factores tales como condiciones ambientales, geográficas, entre otros, por ello, menciona que no se descarta que los resultados no se encuentren adaptados a los factores mencionados.

Al analizar los valores de Hto obtenidos se pudo encontrar que 4.72 % 5/106 muestras representados en la **Tabla 30**. presentaron un valor de 45.60 – 53.04 % superior a lo reportado como fisiológico (25 – 45 %) descrito por Luna et al. (2018), mientras que, el estudio de Díaz et al. (2018) realizado a 58 caballos en dos municipios del occidente de Cuba de las provincias Mayabeque y La Habana reportó un valor de Hto de 33 % considerado en su estudio como inferior, manejando un valor de referencia de 32 – 48 %, indicando la presencia de un posible síndrome anémico.

### **5.1.2 Hemoglobina.**

De los 106 caballos muestreados se obtuvo un promedio de hemoglobina de 12.32 g/dL mismo que se encuentra dentro del valor referencial (8.6 – 14.9 g/dL) determinado por Luna et al. (2018) por consiguiente no se observa presencia de cuadro anémico, mientras que, en el estudio de Castellanos et al. (2010) reportó un valor de hemoglobina de 10.74 g/dL considerando que se encuentran por debajo de los valores de referencia (11.50 – 16.00 g/dL) que tomaron para su estudio indicando que los caballos presentan un estado anémico, estos valores pueden variar por diversos factores ya sea por condiciones geográficas o climáticas, entre otros factores que rodean a los caballos y puedan alterar los valores, de tal manera que no se debe descartar totalmente que los valores de referencia no se encuentren ajustados a los factores mencionados.

## **5.2 Prevalencia de hemoparásitos**

### **5.2.1 Frotis sanguíneo de *Trypanosoma evansi*.**

Dentro de los hemoparásitos que se encontraron mediante el método de frotis sanguíneo por tinción Giemsa, no se encontraron estructuras con morfología similar a Trypanosomas, por tal hecho se establece que hay un 0 % de *Trypanosoma evansi* en la población total de caballos estudiados.

En cuanto a los resultados presentados en el estudio de Lopo et al. (2019) ejecutado en el Noreste de Brasil, donde mediante PCR se

determinó a la población total la ausencia de infección a *Trypanosoma evansi* en muestras de sangre recolectadas de una población de 569 équidos, siendo esta una prueba de alta especificidad y sensibilidad.

A diferencia del presente estudio, Castellanos et al. (2010) realizaron su estudio a 137 caballos criollos venezolanos en dos hatos del estado de Apure de Venezuela determinan que mediante la técnica de Woo se obtuvo un 4.4 % de la población positiva a *Trypanosoma*, y, mediante método de frotis de capa blanca se halló un 7.3 % de la población positiva *Trypanosoma evansi*, considerando que caballos criollos venezolanos son animales que se encontraban sometidos a prolongadas y fuertes faenas, enlazados con la cría y explotación de ganadería, en contacto con otros animales, siendo el *Trypanosoma evansi* un agente patógeno de alta distribución mundial en las especies ganaderas, roedores silvestres y pequeños roedores de América del Sur, que pueden actuar como reservorios del protozoo.

En el estudio de Forlano et al. (2011) realizado en caballos criollos en tres hatos del estado de Apure de Venezuela, donde fueron tomadas 277 muestras de sangre extraídas de la vena yugular, analizadas mediante prueba de Woo y frotis sanguíneo con tinción Giemsa se reportó que en ambos métodos no se detectó *Trypanosoma evansi* guardando similitud con el presente estudio, por otra parte cabe considerar que tanto por la técnica de ELISA e Inmunofluorescencia Indirecta demostraron que en los tres hatos se obtuvo un mayor número de animales con seropositividad a *Trypanosoma evansi* mediante el uso de la técnica de IFI que por la técnica de ELISA, exponiendo una seroprevalencia del 40 % es decir 120/277 caballos mediante IFI, y, un 26.3 % de seroprevalencia por ELISA.

### **5.2.2 Frotis sanguíneo de *Babesia caballi* y *Theileria equi*.**

Con respecto a los hallazgos morfológicos a *Babesia caballi* y *Theileria equi* se obtuvo una prevalencia de 6.60 % de *Babesia caballi* en 7/106

caballos muestreados y estudiados en los predios de los cantones de Chone y Portoviejo, de los cuales, de acuerdo a lo puntualizado en 4.1 se estableció que de los 7 caballos que están positivos a *Babesia caballi* 5 tienen edades de 8 y 9 años es decir  $\geq 4$  años, presentando una muy baja parasitemia, en consecuencia, al ser caballos mayores de 4 años, se encuentra en la etapa adulta, etapa donde son productivos y expuestos con mayor frecuencia a actividades de trabajo, reproducción, eventos ecuestres, salidas a otras regiones, son caballos que han presentado una mayor exposición, sin embargo, no se descarta de que al ser una zona endémica su transmisión sea vía transplacentaria, y al presentar una baja parasitemia, sean en algún momento portadores crónicos, que en el actual estudio muestran una leve parasitemia por un estado inmunitario levemente débil que permitió la visualización del hematozoario, no se observó diferencias significativas entre sexo y edad.

Mientras que, con respecto al estudio de Malekifard, Tavassoli, Yakhchali y Darvishzadeh (2014) realizado en Irán, mediante el técnica de frotis sanguíneo con tinción Giemsa de 240 caballos muestreados por venopunción yugular, reportó un 6.25 % 15/240 caballos infectados por *Theileria equi* y 2.80 % 5/240 infectados por *Babesia caballi*, simultáneamente, mediante la técnica de PCR mostró un 10.83 % 26/240 caballos con *Theileria equi*, 5.83 % 14/240 con *Babesia caballi* y 1.66 % 4/240 con infección mixta, no presento una diferencia estadísticamente significativa tanto en sexo y edad.

En cuanto a Calderón, Cardona y Vergara (2013) en su estudio realizado en Colombia en caballos de Montería capital del departamento de Córdoba, donde muestrearon 126 animales obteniendo la muestra de sangre por venopunción de la vena transversa facial, reporta que mediante la técnica de frotis sanguíneo con tinción Wrigth obtuvo un 18,25 % 23/126 animales positivos a *Babesia caballi*, cabe señalar que el 17.47 % 22/126 animales de la población total estudiada permanecían todo el tiempo en potreros.

En lo que concierne al estudio de Vega (2018) realizado en Ecuador en el cantón Quinindé de la provincia Esmeraldas con 79 caballos muestreados, mediante Ensayo Competitivo por Inmunoabsorción Ligado a Enzimas (ELISAc) y venopunción yugular, reportó una seroprevalencia del 94.94 % de animales positivos a *Theileria equi*, 93.67 % de animales positivos a *Babesia caballi* y un 88.61 % de seroprevalencia con ambos hematozoarios, destacando que los caballos se encontraban involucrados en labores de cosecha de aceite de palma africana.

Por lo que se refiere al estudio de Díaz et al. (2018), realizado en dos municipios del occidente de Cuba en las provincias de Mayabeque y la Habana, reportó que, de las 58 muestras estudiadas, se observó 5.2 % 3/58 animales infectados con *B. caballi* y 13.8 % 8/58 infectados con *T. equi*, y, no halló coinfección de los hematozoarios, de igual manera, señaló que, se observó un número muy bajo de eritrocitos parasitados por campo.

A diferencia del estudio realizado por Castellanos et al. (2010) en caballos criollos venezolanos en dos hatos del estado de Apure de Venezuela, 137 caballos muestreados con sangre extraída de la vena yugular, mediante la técnica de Frotis de capa blanca tinción Diff-Quik reportó en base a las características morfológicas un 1.4 % caballos infectados con *Theileria equi* conocida anteriormente como *Babesia equi*.

Con respecto al estudio de Kerber et al. (2009) realizado en São Paulo de Brasil a 582 caballos criados en condiciones de pastoreo, mediante la técnica de reacción de fijación de complemento y Elisa competitivo con antígenos de *Babesia caballi* y *Theileria equi*, reportó con ambas pruebas serológicas un promedio general de 54.1 % de equinos infectados con *Babesia caballi* y 21.6 % infectados con *Theileria equi*.

Los datos reportados en otros estudios demuestran una prevalencia elevada sobre todo estudios empleados con técnicas de serología, realizadas en zonas tropicales consideradas endémicas de los hemoparásitos estudiados y donde los animales estudiados se encontraban sometidos a intensas horas de trabajo relacionados a ganadería y agricultura, además tenían un mayor contacto con otros animales, mayor tiempo en potreros, adicionando a que eran animales con condiciones poco optimas y un deficiente manejo.

### **5.3 Prevalencia de hemoparásitos y otras variables**

#### **5.3.1 Prevalencia de hemoparásitos y hematocrito.**

De acuerdo con los valores estadísticos reflejados en la **Tabla 70** se observa que no existe diferencia significativa entre la prevalencia de *Babesia caballi* y hematocrito, los caballos positivos a *Babesia caballi* presentaron un promedio de Hto de 39.00 % y un promedio de 37.39 % en casos negativos demostrado en la **Tabla 71** encontrándose dentro del valor considerado como fisiológico por Luna et al. (2018) esto guarda relación a una baja parasitemia observada, sin embargo, es muy importante analizar otros factores tales como el fin zootécnico de los animales.

Díaz et al. (2018) reporta en su estudio que no existe diferencia significativa entre los casos positivos a *Babesia caballi* y Hto, exponiendo un promedio de Hto de 32.00 %, y de 34.00 % a los casos negativos a *Babesia caballi* mismo que se encuentra dentro de su valor referencial de Hto equivalente a (32.00 – 48.00 %).

En contraste se puede evidenciar en el estudio de Calderón et al. (2013) realizado en Colombia en caballos de Montería capital del departamento de Córdoba, donde muestrearon 126 animales obteniendo la muestra de sangre por venopunción de la vena transversa facial, este estudio reporta no haber encontrado diferencia significativa entre el valor de hematocrito de equinos positivos y negativos, así mismo, expone un promedio

de Hto de 34.50 % en caballos negativos a *Babesia caballi* y 32.90 % de Hto de los caballos positivos.

Se evidencian valores semejantes al Hto reportado en el presente estudio, Aguirre, Cafrune, Rada y Torioni (2004) determinaron un valor de 40.00 % de Hto en equinos positivos a *Babesia*, no obstante, no aclara el motivo del valor obtenido, aunque puede relacionarse por consecuencia de deshidratación, entre otros factores que pueden influir en una alteración del hematocrito, analizando las condiciones en las que se encontraba el equino.

### **5.3.2 Prevalencia de hemoparásitos y coloración de mucosa**

En este estudio a diferencia de otros se tomó en cuenta como variable la coloración de mucosas, de acuerdo con lo expuesto en la **Tabla 84** se observa que no existe diferencias significativas entre la coloración de mucosas con los equinos positivos a *Babesia caballi*, en este caso debido a una baja parasitemia no se reflejó una coloración de mucosa anormal tales como mucosas ictéricas, pálidas o congestivas que se asocian a la variable principal del estudio.

En la Tabla 85 se evidencia que no existe diferencias significativas entre la coloración de mucosas con la prevalencia de *Babesia caballi*, estableciendo que 4/106 caballos negativos a *Babesia caballi* presentaron coloración de mucosas anormales de los cuales dos caballos evidenciaron mucosas pálidas y dos presentaron mucosas ictéricas, que podrían estar asociados a otros factores.

### **5.3.3 Prevalencia de hemoparásitos y coloración de plasma.**

La prevalencia de *Babesia caballi* y coloración de plasma expuesto en **Tabla 86** no presentaron diferencias significativas, se puede observar con mayor detalle en la **Tabla 12** que el caballo negativo a *B. caballi* presentó una coloración de plasma ictérico y a su vez presentaba coloración de

mucosa oral ictérica, era un caballo destinado con un fin zootécnico de exhibición, con un tipo de alojamiento de pesebrera, salida a eventos ecuestres y tenía contacto con caninos, no mostraba presencia de garrapatas y llevaban a cabo en el animal un programa de control de garrapatas.

#### **5.3.4 Prevalencia de hemoparásitos y fin zootécnico.**

Se observó un mayor número de prevalencia de *B.caballi* en caballos con un fin zootécnico de trabajo y deporte, se determinó que si existe diferencias significativas entre la prevalencia y el fin zootécnico **Tabla 82**, se observa que hay mayor diferencia significativa entre los caballos con fin zootécnico de exhibición y reproducción que de aquellos que son de deporte y trabajo como se expone en la **Tabla 83** recalcando que son animales que se encuentran en contacto frecuente con otros animales que pueden actuar como reservorio y salen a otras regiones, de tal manera que aumenta la exposición a estos hemoparásitos, sin embargo, no se debe descartar que los lugares de estudio al estar ubicados en una zona tropical seca del Ecuador se considera una zona endémica, y este endemismo en particular hace más propenso su transmisión y se convierte en un nicho ecológico óptimo para los vectores portadores y transmisores de los hematozoarios, no se hallaron morfologías similares a *Theileria equi*.

#### **5.3.5 Prevalencia de hemoparásitos y contacto con otros animales.**

Se presentó diferencias significativas entre la prevalencia de hemoparásitos y el contacto con otros animales de acuerdo a lo establecido en la **Tabla 80**, el 100 % de los caballos tenían contacto con otros animales el 48.11 % 51/106 caballos tenían contacto con caninos, 25.47 % 27/106 estaban en contacto con caninos y otros y 26.42 % 28/106 tenían contacto con caninos, bovinos y otros, este punto no guarda relación con el estudio de Díaz, et al. (2018) donde mediante la misma técnica de frotis sanguíneo con tinción Giemsa usada en el presente estudio demuestra que no existe

asociación entre los animales positivos a *Babesia caballi* o *Theileria equi* con el contacto con bovinos.

### **5.3.6 Prevalencia de hemoparásitos y presencia de garrapatas**

Se comprueba que no existe diferencias significativas entre la prevalencia y la presencia de garrapatas, 4/106 caballos con presencia de garrapatas eran animales negativos a *Babesia caballi*, estos datos obtenidos coinciden con el estudio de Strauch, Castillo, Piedrahita, Chaparro, Villar, Sánchez y Olivera (2018) mismo que fue realizado en Colombia en los municipios del área metropolitana del Valle de Aburrá y municipio de Rionegro en el oriente Antioqueño, en su estudio encontraron 28/78 caballos con garrapatas, de los cuales 2 eran positivos a Tripanosomosis y 4 para Piroplasmosis, por lo cual se deduce que pueden existir otras formas de transmisión en la zona, realizaron la extracción de sangre venosa a través de la vena yugular y usando como método de diagnóstico PCR.

A su vez, coincide con el estudio de Díaz et al. (2018) donde demuestra que no existen diferencias significativas entre ambas variables.

### **5.3.7 Prevalencia de hemoparásitos y tipo de alojamiento**

En el estudio se evidenció que existe diferencias significativas entre la prevalencia y tipo de alojamiento **Tabla 78** y **Tabla 79**, los animales que se encontraban en potrero no presentaron ningún tipo de hemoparásito 0/27 caballos de la población total de 106 caballos, este grupo de caballos presentaban fines zootécnicos de exhibición y reproducción y estaban en contacto con otros animales entre ellos bovino, caninos y otros, a diferencia de los caballos que se encontraban en un alojamiento mixto, es decir, pesebrera y potrero, de los cuales 4.71 % 5/106 caballos fueron animales positivos a *Babesia caballi* y su fin zootécnico se basaba en deporte y trabajo con fines militares, a su vez, estaban en contacto con caninos.

El reporte concuerda con el estudio de Botteon, Massard, Botteon, Loss y Linares (2002) realizado en Rio de Janeiro, Brasil en tres sistemas de crianza diferentes de equinos, con muestras recolectadas por punción de la vena yugular y mediante examen directo en frotis sanguíneo, reportó 16,67%, 16,13% y 4,78% de muestras positivas a *B. equi* o *T. equi*, correspondiente a los sistemas extensivo, semiconfinado y confinado.

Es importante recalcar que el 100% de los caballos salen a eventos ecuestres datos que se puede observar en el **Gráfico 23**, tomando en cuenta que los animales que salen frecuentemente a ferias o eventos se encuentran constantemente protegidos por hemoparásitos por sus cuidados, controles permanentes y exigencias que demandan los eventos para el ingreso de los animales.

## 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

- Se determinó una prevalencia de 6.60 % del hemoparásito *Babesia caballi*, en ambos cantones Chone y Portoviejo, la prevalencia obtenida fue superior a la prevalencia mínima esperada del 2.80 %.
- Se comprueba la presencia del hematozoario *Babesia caballi* mediante el uso de la técnica de frotis sanguíneo usando tinción Giemsa, técnica que permitió observar la morfología característica en forma de pera y corazón del hematozoario dentro de los eritrocitos parasitados.
- Se determina que el sector con mayor afectación de hemoparásitos estuvo ubicado en el cantón Portoviejo. Ante la Organización Mundial de Sanidad Animal, Ecuador es considerado como un país endémico a piroplasmosis equina en América Latina, se comprueba con este estudio el endemismo en la zona, a pesar de la baja parasitemia observada es muy importante tomar en cuenta este punto debido a que no se debe descartar que los caballos que se encuentran en los lugares donde se realizó el estudio sean portadores crónicos convirtiéndose en una fuente de contagio a otros animales y garrapatas, de igual manera, no se descarta que debido al endemismo de una zona su vía transmisión sea transplacentaria afectando a la producción equina. Un estado inmunitario débil de un caballo parasitado puede revelar signos clínicos evidentes característicos de la enfermedad y una alta parasitemia en la observación del frotis sanguíneo.
- No hubo una correlación entre los casos positivos al hematozoario *Babesia caballi* con Hto y Hb. Las alteraciones del Hto por hemoparásitos es claramente interpretable ante una alta parasitemia. Es característico observar valores bajos de Hto por hemoparásitos y en

estados anémicos, atribuyendo a esta mención la importancia de analizar la parasitemia de los caballos, una baja parasitemia no suele revelar una disminución del Hto, así mismo, es importante considerar la inestabilidad del Hto en el caballo debido a su musculatura, e inervación y la capacidad atribuible del bazo de almacenar masa eritrocitaria, se suelen mostrar valores elevados de Hto a causa de la descarga de la masa eritrocitaria en un 50 % de los eritrocitos potencialmente circulantes, especialmente en animales que se encuentran sometidos a trabajo, esfuerzo, ejercicios o excitación y sumado una deshidratación, es importante tomar en cuenta este punto en un animal que se encuentre altamente parasitado y que su valor de hematocrito no coincida con lo observado en las placas, en estos casos valores de Hto cercanos al mínimo de referencia puede llegar a enmascarar un cuadro anémico. De igual manera, no se debe descartar que los valores de Hto usados como referencia no se encuentren adaptados por factores ambientales, climáticos y geográficos.

- La coloración de mucosas oral, nasal y ocular como signo clínico puede variar dependiendo del estado de salud del caballo, en procesos patológicos se suele visualizar coloraciones de mucosas ictéricas, pálidas, cianóticas o congestivas, la exploración clínica de las mucosas permite valorar alteraciones en la coloración y humedad permitiendo determinar estados anémicos, febriles, procesos hemolíticos o hepáticos, sin embargo, dado los casos positivos a *B. caballi* y las características descritas anteriormente sobre la parasitemia se observó que no guardó correlación con la coloración de mucosas.
- El plasma ictérico es una alteración en la coloración característico de infección por hematozoarios, sin embargo, dado que, al no existir diferencias significativas con los casos positivos, es fundamental pensar en otra interpretación diagnóstica tales como graves lesiones renales, hepáticas o ayuno del caballo.

- Una población adulta de caballos debido al prolongado tiempo de vida y de su sistema inmunológico expuesto a agentes parasitarios puede dirigirlos a ser portadores crónicos de hemoparásitos, ya que son etapas donde son animales productivos y expuestos con mayor frecuencia a actividades de trabajo con fines de ganadería, agricultura, militares o policiales, reproducción, salidas a eventos ecuestres, salidas a otras regiones.
- Es interesante mencionar que los caballos donde se asocian factores socioeconómicos de interés para la producción equina, animales que salen a eventos ecuestres al igual que los animales con fin zootécnico de exhibición, reproducción y cabalgatas son animales que se encuentran con una mayor protección a hemoparásitos, a ello se atribuye el hecho de que son animales con un cuidado y manejo permanente debido a las restricciones y normativas que exigen para la entrada de los caballos y salidas a otras regiones, a diferencia de diversos estudios que demuestran elevadas prevalencia en animales con cuadros agudos que generalmente son caballos expuestos a intensas horas de trabajo y que no cuentan con la protección, manejo y cuidados necesarios.
- Generalmente los caballos que se encuentran en un tipo de alojamiento de potreros son animales con mayor prevalencia a hemoparásitos debido a que en este tipo de alojamiento los vectores presentan un nicho ecológico óptimo para su reproducción, propagación y supervivencia, no obstante, es fundamental asociar y evaluar otros factores influyentes en el cuidado y manejo tanto del animal como de su ambiente y las condiciones que lo rodean. En este estudio se observó una mayor prevalencia en caballos que presentaban un tipo de

alojamiento mixto, siendo animales con un fin zootécnico de trabajo y deporte.

- La infestación de garrapatas llega a ser un factor de relevancia debido a que una baja infestación puede influir en la parasitemia observada al frotis sanguíneo, los casos positivos que no se correlacionan con la presencia de garrapatas como en este estudio y al no existir diferencias significativas, se puede considerar que existen otras vías de contagio, a su vez, puede depender de la infestación de garrapatas que presente el caballo, la ingesta de sangre por las garrapatas puede ser un factor causante de anemias graves, misma que no se observó en el presente estudio, por otra parte, existe la posibilidad de que las garrapatas sean portadoras o no del hemoparásito, al ser portadora puede transmitir el agente parasitario, por lo cual, la anemia puede ser causada a través de la transmisión de los agentes parasitarios misma que también depende del nivel de parasitemia que presente el caballo, y, de su sistema inmunológico, cabe destacar que, la especie de garrapata cumple un rol importante como portador del hemoparásito.
- A su vez, es importante considerar si los caballos son o no portadores crónicos, debido a que al ser un portador crónico son animales asintomáticos y fuentes de contagio continuo tanto para animales como para los vectores, sin embargo, al presentar un sistema inmunológico bajo, se pueden evidenciar los signos clínicos y los valores como el Hto pueden disminuir, siendo este un valor importante que guarda relación con la anemia, característico en casos de presencia de hemoparásitos.

## **6.2 Recomendaciones**

- Se recomienda usar otras técnicas diagnósticas de mayor especificidad y sensibilidad tales como IFI, ELISA o PCR que permitan determinar la prevalencia de los hemoparásitos estudiados en una posible población

de portadores crónicos y comparar dos realidades de ambientes diferentes.

- Correlacionar los sectores de mayor afectación a diferentes altitudes sobre el nivel del mar en las diferentes regiones del Ecuador región Costa, Sierra, Oriente y Galápagos.
- Investigar otras alteraciones que complementen a los estudios ya sea en el perfil hemático, perfiles hepáticos o perfiles renales que se pueden presentar en casos de animales positivos a los hemoparásitos estudiados con y sin signos clínicos.
- Contemplar signos clínicos evidentes en poblaciones con cuadros agudos para la asociación con el objeto de estudio.
- Asociar los casos positivos con otros factores de riesgos.
- Realizar estudios que permitan asociar e identificar las especies de vectores con el objeto de estudio.
- Se recomienda continuar con nuevos estudios con la finalidad de mantener una vigilancia activa en las zonas ecuatorianas sobre Piroplasmosis equina y Tripanosomosis de tal manera que permita tomar medidas sanitarias y profilácticas para mantener a los animales libres de infección.
- Se sugiere continuar y fortalecer los programas y planes de protección para la salud de los animales.
- Seguir las normativas del código sanitario establecidas por la Organización Mundial de Sanidad Animal, con la finalidad de prevenir la diseminación y propagación de los agentes parasitarios en animales que salen a otras regiones y que participan en eventos ecuestres.

## 7 REFERENCIAS

- Agrocalidad. (2016). *Manual de procedimientos para la prevención y control de la piroplasmosis equina en el Ecuador*. Quito, Ecuador: Coordinación General de Sanidad Animal. Recuperado de: <https://fddocuments.ec/document/manual-de-procedimientos-para-la-prevencion-y-control-de-coordinacion.html?page=16>
- Aguirre, D., Cafrune, M., Rada, M. y Torioni de Echade, S. (2004). Babesiosis clínica en equinos de Cerrillos, Salta, Argentina. *RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 33(3), 123-133. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/864/86433308.pdf>
- Álvarez, J. y Medellín, R. A. (2005). *Equus caballus*. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. 1-8. Recuperado de: <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/exoticas/fichaexoticas/Equuscaballus00.pdf>
- Aregawi, W. G., Agga, G. E., Abdi, R. D., y Büscher, P. (2019). Systematic review and meta-analysis on the global distribution, host range, and prevalence of *Trypanosoma evansi*. *Parasites & vectors*, 12(1), 1-25. Recuperado de: <https://doi.org/10.1186/s13071-019-3311-4>
- Botteon, P. D., Massard C. L., Botteon, R. D., Loss, Z.G., y Linhares, G.F. (2002). Seroprevalencia de *Babesia equi* en tres diferentes sistemas de crianza de equinos: Rio de Janeiro-Brasil. *Parasitología latinoamericana*, 57(3-4), 141-145. Recuperado de: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-77122002000300010](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-77122002000300010)
- Büscher, P., Gonzatti, M. I., Hébert, L., Inoue, N., Pascucci, I., Schnauffer, A., ... & Van Reet, N. (2019). Equine trypanosomosis: enigmas and diagnostic challenges. *Parasites & vectors*, 12(1), 1-8. Recuperado de: <https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13071-019-3484-x>
- Calderón, A., Cardona, J. y Vergara, O. (2013). Frequency of *Babesia* spp. in horses of Montería, Córdoba (Colombia). *Revista UDCA Actualidad*

- y *Divulgación Científica*, 16(2), 451-458. Recuperado de: <https://revistas.udca.edu.co/index.php/ruadc/article/view/918/1110>
- Castellanos, R., Canelón, J., Calzolaio, V., Aguinaco, F., López, Á., y Montesinos, R. (2010). Estudio hematológico y detección de hemoparásitos en caballos criollos venezolanos de dos hatos del Estado Apure, Venezuela. *Revista Científica*, 20(2), 153-160. Recuperado de: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-22592010000200006](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592010000200006)
- Del Pino, L., Nardini, R., Veneziano, V., Lacoconi, F., Cersini, A., C., Autorino, G., ... Scicluna, M. (2016). Babesia caballi and Theileria equi infections in horses in Central-Southern Italy: Sero-molecular survey and associated risk factors. *Ticks and tick-borne diseases*, 7(3), 462-469. Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26847198/>
- Díaz, A., Fonseca, O., Del Castillo, S., Alfonso, Y., Lobo, E., Corona, B., y Vega, E. (2018). Alteraciones hematológicas encontradas en caballos (*Equus caballus*) infectados con Babesia caballi y Theileria equi. *Revista de Salud Animal*, 40(1), 1-10. Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/ras/v40n1/ras05118.pdf>
- Díaz, A., Roblejo, L., Marrero, R., y Corona, B. (2020). Piroplasmosis equina. *Revista de Salud Animal*, 42(1), 1-16. Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/ras/v42n1/2224-4700-ras-42-01-e03.pdf>
- Dodiya, P.G., Patel, J.S., Prasad, A., Parmar, V.L. and Vaja, V.B. (2020). Prevalence of Trypanosomiasis (Surra) in Horses of Saurashtra Region in Gujarat. *Ind J Vet Sci and Biotech*, 15(3): 57-60. Recuperado de: <https://doi.org/10.21887/ijvsbt.15.3.15>
- Doreste, F. (2013). *Aproximación al diagnóstico y epidemiología de la anemia en los équidos de Gran Canaria* (tesis doctoral). Universidad de las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, España. Recuperado de: [https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/11247/4/0693900\\_00000\\_0000.pdf](https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/11247/4/0693900_00000_0000.pdf)

- Florin, M., y Schnittger, L. (2018). *Parasitic protozoa of farm animals and pets*. Cham, Hurlingham, Argentina. International Publishing. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/466722319/5-6136432260712235200-pdf>
- Forlano, M., Meléndez, R., y Canelón, J. (2011). Seropositividad a *Trypanosoma evansi* en caballos criollos infectados naturalmente en tres hatos del Estado Apure. *Revista Científica*, 21(2), 131-136. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/959/95918097005.pdf>
- Gallo, C. (2014). *Manual de diagnóstico con énfasis en laboratorio clínico veterinario* (Doctoral dissertation) Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.
- González, I., Castro, F., Angarita, F., y Rivera, L. (2020). Utilización de PCR para la identificación de Piroplasmosis equina en un criadero de Jamundí (Colombia). *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 12(1), 63 - 71. Recuperado de: <https://doi.org/10.22490/21456453.3543>
- Google Earth Pro, (2022). *Ubicación cantonal y ubicación satelital de predios*. Recuperado de: <https://www.google.com/intl/es/earth/>
- Habela, M. A., Sevilla, R.G., Corchero, E. y Peña, J. (2000). Diagnóstico y tratamiento de la Piroplasmosis equina. *Mundo Ganadero*. (127). 62-68. Recuperado de: [https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf\\_MG/MG\\_2000\\_127\\_62\\_68.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_MG/MG_2000_127_62_68.pdf)
- Hernández, S., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores.
- InfoStat, (2020). *Software estadístico*. Recuperado de: <https://www.infostat.com.ar/>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2021). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua – ESPAC*. Recuperado de: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>
- Kerber, C., Labruna, M., Ferreira, F., De Waal, D., Knowles, D., y Gennari, S. (2009). Prevalence of equine Piroplasmosis and its association with tick

- infestation in the State of São Paulo, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 18(4), 1-8. Recuperado de: <https://www.scielo.br/j/rbpv/a/VpKgQW4GxZpqTSjQhYVsqqw/?lang=en>
- Lopo, S., De Souza, J., Da Silva, A., Carvalho, L., Santos, R., Santos, F., ...  
Días, A. (2019). Frequency and factors associated with *Theileria equi*, *Babesia caballi* and *Trypanosoma evansi* in equids from Bahia (Northeast Brazil). *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 28(1), 47-58. Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30785553/>
- Luna, D., Hernández, K., Chacha, S. y 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*. 28(2), 92-101. Recuperado de: [http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1390-85962018000200092&lng=pt&nrm=iso](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1390-85962018000200092&lng=pt&nrm=iso)
- Malekifard, F., Tavassoli, M., Yakhchali, M. y Darvishzadeh, R. (2014). Detection of *Theileria equi* and *Babesia caballi* using microscopic and molecular methods in horses in suburb of Urmia, Iran. *Revista Veterinary research fórum*, 5(2), 129-133. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4279624/>
- Martínez, I. (2011). El caballo y el hombre. *Revista ExtremaduraPRE*, (9), 30-31. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6000849>
- Mejía, A. (2018). *Estudio de caso: revisión de las investigaciones de caballo criollo colombiano durante los últimos 10 años para nuevas exploraciones* (tesis de pregrado). Universidad de la Salle, Bogotá, Colombia.
- Microsoft Excel, (2016). *Software de creación y edición de hojas de cálculo*. Recuperado de: <https://microsoft-excel-2016.softonic.com/>
- Nurcahyo W, Yowi MRK, Hartati S, Prastowo J (2019) The prevalence of horse trypanosomiasis in Sumba Island, Indonesia and its detection using

- card agglutination tests, *Veterinary World*, 12(5): 646-652. Recuperado de: <https://doi.org/10.14202/vetworld.2019.646-652>
- Ochoa, L., y Bouda, J. (2007). *Patología clínica veterinaria*. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de: <http://www.fmvz.uat.edu.mx/Libros%20digitales/Libro%20Patologia%20Clinica%20Veterinaria.pdf>
- Onyiche, T., Sukanuma, K., Igarashi, I., Yokoyama, N., Xuan, X., y Thekisoe, O. (2019). A review on equine piroplasmiasis: epidemiology, vector ecology, risk factors, host immunity, diagnosis and control. *International journal of environmental research and public health*, 16(10). 1-23. Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31100920/>
- Organización Mundial de Sanidad Animal. (2018). *Piroplasmiasis equina*. Recuperado de: [https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health\\_standards/tahm/3.05.08\\_Piroplasmiasis\\_equina.pdf](https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.05.08_Piroplasmiasis_equina.pdf)
- Organización Mundial de Sanidad Animal. (2018). *Tripanosomiasis*. Recuperado 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)
- Organización Mundial de Sanidad Animal. (2021). *Equine piroplasmiasis*. Recuperado de: <https://www.woah.org/app/uploads/2021/03/equine-piroplasmiasis.pdf>
- Pertile, C. N., Dubois, F., Medina, A. S., & Sarmiento, N. F. (2021). *Mortalidad de equinos por Trypanosoma evansi en Argentina*. *Revista Veterinaria*. 32 (1), 117-119. Recuperado de: <file:///C:/Users/59399/Downloads/5648-17724-1-PB.pdf>
- Ramirez Gutierrez, F. V. (2007). *Diagnostico de hemoparasitos en equinos en la region del Pacifico de Nicaragua utilizando frotis sanguineo* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Agraria, UNA). Recuperado de: <https://repositorio.una.edu.ni/1375/1/tnl73r173.pdf>
- Spinreact. (2018). *Quantitative determination of total bilirubin IVD*. Recuperado de:

[https://www.spinreact.com/assets/files/Inserts/SERIE\\_MINDRAY/Sustratos/mibsis92\\_bili-t-dpd-2018.pdf](https://www.spinreact.com/assets/files/Inserts/SERIE_MINDRAY/Sustratos/mibsis92_bili-t-dpd-2018.pdf)

Strauch, A., Castillo Vanegas, V., Piedrahita, D., Chaparro, J., Villar, D., Sánchez, A., Tobón, J., Ortiz Ortega, D., Ramírez, N., & Olivera-Ángel, M. (2018). Prevalencia de Babesia caballi, Theileria equi y tripanosomiasis y análisis de factores de riesgo en equinos de Antioquia, Colombia. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 21(2), 491–500. Recuperado de: <https://doi.org/10.31910/rudca.v21.n2.2018.976>

Suárez, N. (2015). *El hombre y el caballo una revisión etnohistórica* (tesis doctoral). Universidad de Extremadura, Madrid, España. Recuperado de:

[file:///C:/Users/Usuario/Downloads/TDUEX\\_2016\\_Suarez\\_Alarcon.pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/TDUEX_2016_Suarez_Alarcon.pdf)

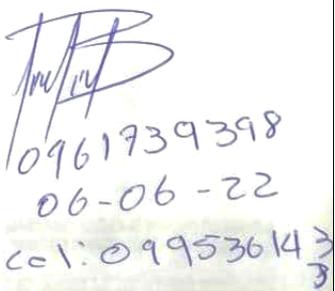
Vega, P. (2018). *Seroprevalencia de Piroplasmosis Equina en equinos de trabajo del cantón Quinindé en Esmeraldas, Ecuador* (tesis de pregrado). Universidad San Francisco de Quito, Quito, Ecuador. Recuperado de: <https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/7255>

Working in Epidemiology. (2022). *Tamaño de muestra*. Recuperado de: <http://www.winepi.net/f102.php>

## 8 ANEXOS

### Anexo 1. Solicitud de autorización de predios.

#### a) Predio 1

 <p>Universidad Católica de Santiago de Guayaquil Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo</p> <p>DIRECCIÓN MEDICINA VETERINARIA</p>  <p>ACREDITACIÓN COMPROMISO DE TODOS</p> <p>FACULTAD <b>E+D</b> EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO</p> <p>ISO 9001:2015</p>  <p>COMPañía ISO 9001:2015 CERTIFICADA</p> <p>Certificado No. EC-SG-2022007204</p>  <p>ACREDITACIÓN COMPROMISO DE TODOS</p> <p>PBX: 2044600 Ext. 2901-2903 www.ucsg.edu.ec</p>	<p>Guayaquil, 06 de junio del 2022</p> <p>Sr. José Ariel Agudelo Contacto: 099 536 1433 Mail: joseagudelo492@gmail.com Criadero de Caballos "El Gato"</p> <p>De mis consideraciones:</p> <p>Por el presente se solicita, muy comedidamente, se reciba a <b>MORILLO RODRÍGUEZ TANYA SOLEDAD</b> con cédula de identidad <b>1311110207</b>, estudiante de la Carrera de MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, quien requiere realizar el Trabajo de Titulación (UTE) en las instalaciones del Criadero de caballos "El Gato", cuyo tema se titula PREVALENCIA DE HEMOPARÁSITOS EN CABALLOS (<i>Equus caballus</i>) EN EL CANTÓN PORTOVIEJO Y CHONE DE LA PROVINCIA DE MANABÍ. Seguros de contar con su apoyo y gestión de a la presente solicitud quedamos de usted muy agradecidos.</p> <p>Coordialmente,</p> <p></p> <p>Dr. Carlos Manzo Fernández MVZ. MS.c. Director carrera de Medicina Veterinaria</p> <p>C.c. Archivo</p> <p> UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO Dr. Carlos Manzo Fernández, MSc. DIRECTOR CARRERA MEDICINA VETERINARIA</p> <p> 0961739398 06-06-22 Cel: 0995361433</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

b) Predio 2

 <p>Universidad Católica de Santiago de Guayaquil Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo DIRECCIÓN MEDICINA VETERINARIA</p>  <p>FACULTAD <b>E+D</b> EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO</p> <p>ISO 9001:2015 COMPANÍA ISO 9001:2015 CERTIFICADA Certificado No. EC-SG-2022007204</p>  	<p>Guayaquil, 06 de junio del 2022</p> <p>Sr. David Mora Representante de "LA GRANADA" PESEBRERAS Contacto: +593 99 324 3993</p> <p>De mis consideraciones:</p> <p>Por el presente se solicita, muy comedidamente, se reciba a la estudiante <b>MORILLO RODRÍGUEZ TANYA SOLEDAD</b> con cédula de identidad <b>1311110207</b>, perteneciente a la Carrera de MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, quien requiere realizar el Trabajo de Titulación (UTE) en las instalaciones de "LA GRANADA" PESEBRERAS, cuyo tema se titula <b>PREVALENCIA DE HEMOPARÁSITOS EN CABALLOS EN EL CANTÓN PORTOVIEJO Y CHONE - PROVINCIA DE MANABÍ</b>. Seguros de contar con su apoyo y gestión a la presente solicitud quedamos de usted muy agradecidos.</p> <p>Coordialmente,</p> <p></p> <p>Dr. Carlos Manzo Fernández MVZ. MS.c. Director carrera de Medicina Veterinaria</p> <p>C.c. Archivo</p> <p></p> <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO</p> <p> Dr. Carlos Manzo Fernández, MS.c. DIRECTOR CARRERA MEDICINA VETERINARIA</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

c) Predio 3

  
Universidad Católica de Santiago de Guayaquil  
Instituciones de Educación Técnica para el Desarrollo  
DIRECCIÓN MEDICINA VETERINARIA

Guayaquil, 06 de junio del 2022

Comdt. Carlos Jácome F.  
Comandante del Grupo de Caballería N° 12 "Tnte. Hugo Ortiz"

De mis consideraciones:

Para atender al pedido de la estudiante de la **CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA** de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Señor (ta) **MORILLO RODRÍGUEZ TANYA SOLEDAD** con cédula de identidad **131111020 7**, me permito solicitar a usted de la manera más comedida, disponga a quien corresponda, reciba a la indicada estudiante quien requiere realizar su Trabajo de Titulación (UTE) en las instalaciones del Grupo de Caballería N° 12 "Tnte. Hugo Ortiz", cuyo tema se titula **PREVALENCIA DE HEMOPARÁSITOS EN CABALLOS (*Equus caballus*) EN EL CANTÓN PORTOVIEJO Y CHONE DE LA PROVINCIA DE MANABÍ**. Seguros de contar con su apoyo y gestión a la presente solicitud quedamos de usted muy agradecidos.

Coordialmente,

  
.....

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
-----  
**Dr. Carlos Manzo Fernández, M.Sc.**  
DIRECTOR CARRERA MEDICINA VETERINARIA

Dr. Carlos Manzo Fernández MVZ. MS.c.  
Director carrera de Medicina Veterinaria

C.c. Archivo

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
-----  
**Dr. Carlos Manzo Fernández, M.Sc.**  
DIRECTOR CARRERA MEDICINA VETERINARIA

  
GRUPO DE CABALLERÍA MECANIZADA  
N° 12 "TNTE. HUGO ORTIZ"  
FECHA: 06 JUN 2022  
RECIBE: Carlos Manzo Fernández  
FIRMA: [Signature]  
Cel 0983658627

  
FACULTAD  
**E+D**  
EDUCACIÓN TÉCNICA  
PARA EL DESARROLLO

ISO 9001:2015  
COMPANÍA  
ISO 9001:2015  
CERTIFICADA  
Certificado No. EC-SG-2022007204

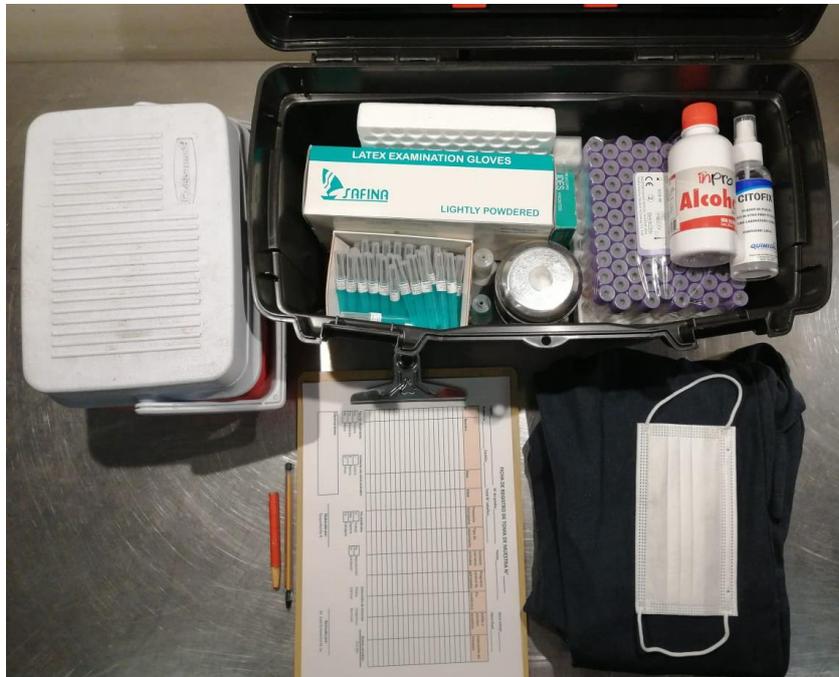
  
PBX: 2644600  
Ext: 2601-2045  
www.ucsg.edu.ec

d) Predio 4

 <p>Universidad Católica de Santiago de Guayaquil Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo DIRECCIÓN MEDICINA VETERINARIA</p>  <p>FACULTAD <b>E+D</b> EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO</p> <p>ISO 9001:2015  COMPañIA ISO 9001 2015 CERTIFICADA</p> <p>Certificado No. EC-SG-2022007204</p>   <p>PDA: 1814510 Ex: 2021-2025 www.ucsg.edu.ec</p>	<p>Guayaquil, <u>06</u> de <u>Junio</u> del 2022</p> <p>Jorge Solórzano Alcívar Representante COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA CHONE LTDA.</p> <p>De mis consideraciones:</p> <p>Por el presente se solicita, muy comedidamente, se reciba a la estudiante <b>MORILLO RODRÍGUEZ TANYA SOLEDAD</b> con cédula de identidad <b>1311110207</b>, perteneciente a la Carrera de MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, quien requiere realizar el Trabajo de Titulación (UTE) en las instalaciones de la "COOPERATIVA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA CHONE LTDA.", cuyo tema se titula <b>PREVALENCIA DE HEMOPARÁSITOS EN CABALLOS (<i>Equus caballus</i>) EN EL CANTÓN PORTOVIEJO Y CHONE - PROVINCIA DE MANABÍ</b>. Seguros de contar con su apoyo y gestión a la presente solicitud quedamos de usted muy agradecidos.</p> <p>Coordialmente,</p> <p>.....</p> <p>Dr. Carlos Manzo Fernández MVZ. MS.c. Director carrera de Medicina Veterinaria</p> <p>Jorge Solórzano Alcívar Cooperativa de Producción Agropecuaria Chone Ltda. C.I 131165942 7</p> <p>C.c. Archivo: UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO</p> <p>..... Dr. Carlos Manzo Fernández, MSc. DIRECTOR CARRERA MEDICINA VETERINARIA</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Anexo 2. Materiales e insumos.

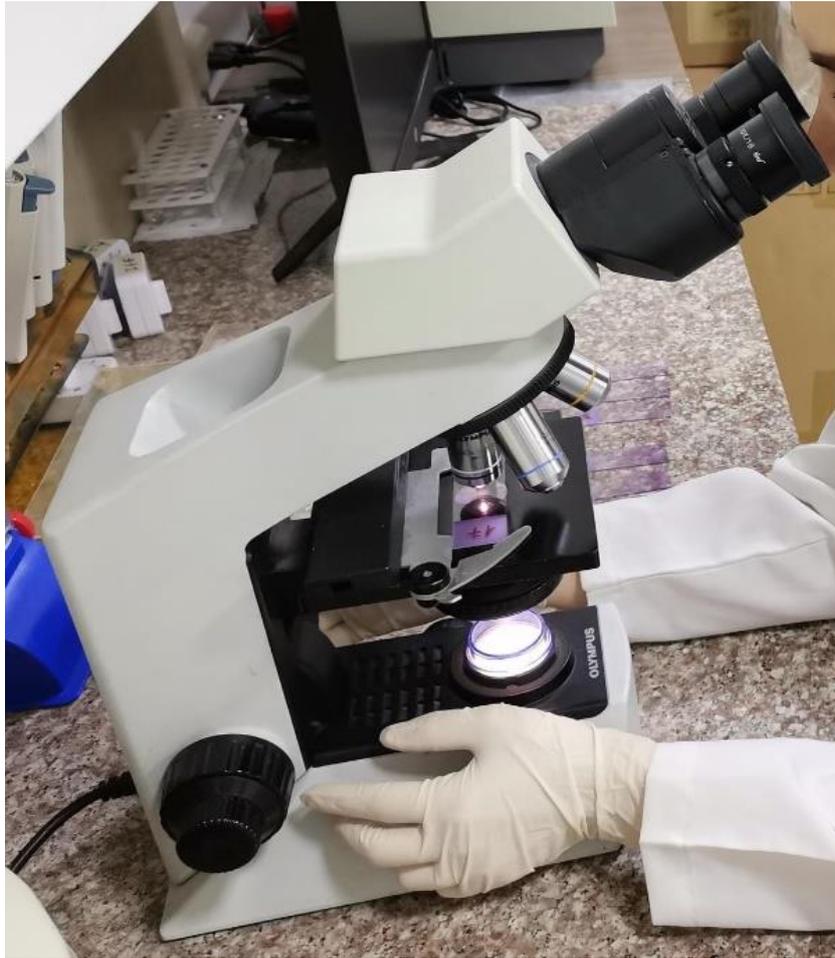
### a) Materiales de campo



### b) Materiales de laboratorio







**Anexo 3.** Área de trabajo para toma de muestra en campo.



**Anexo 4. Toma de muestra por predio.**

a) Predio 1



b) Predio 2



c) Predio 3



d) Predio 4



## Anexo 5. Exploración general del caballo.

### a) Exploración de mucosas



**Anexo 6. Obtención de muestra.**



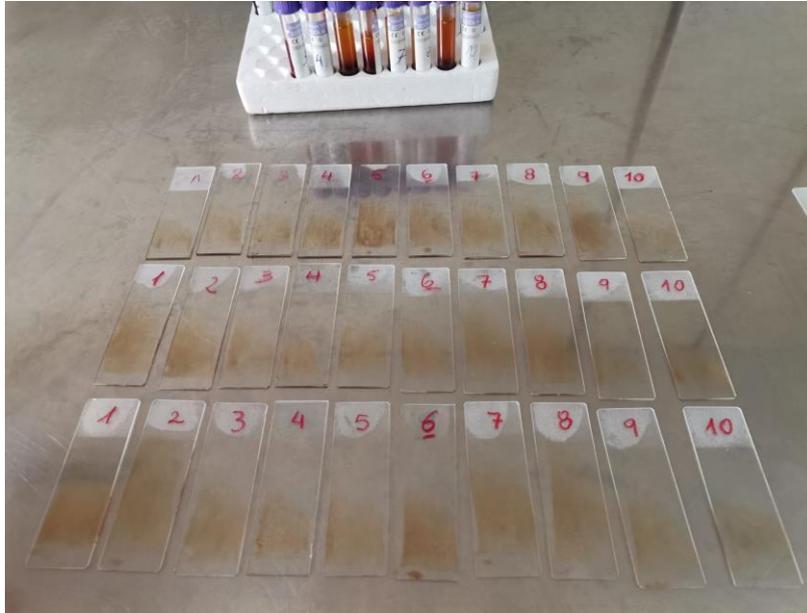




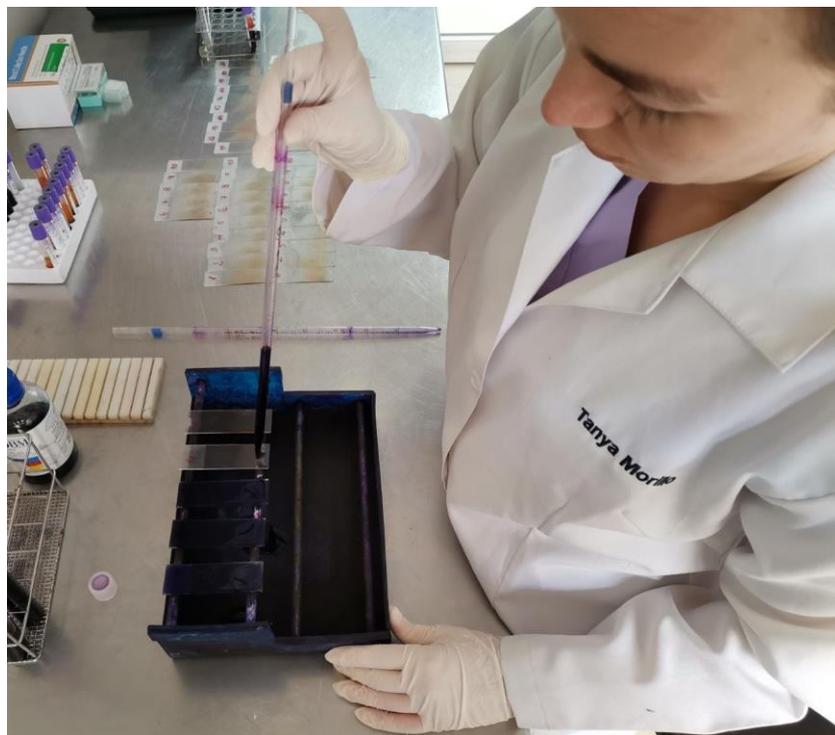




**Anexo 7. Rotulado, frotis sanguíneo y fijación de muestras**



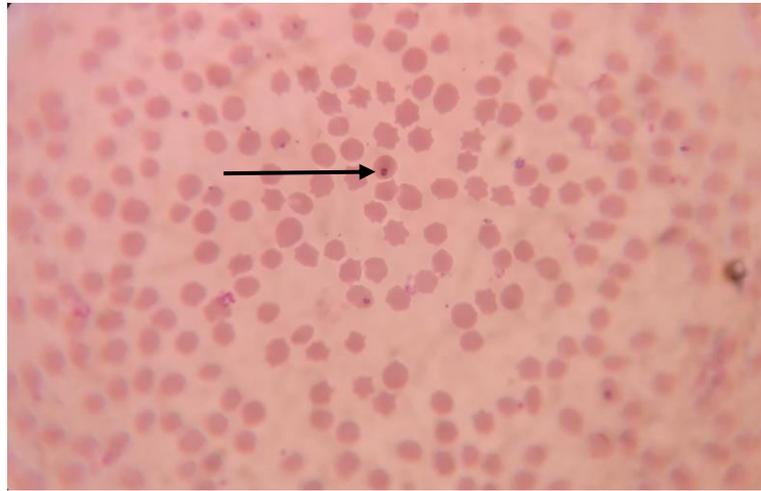
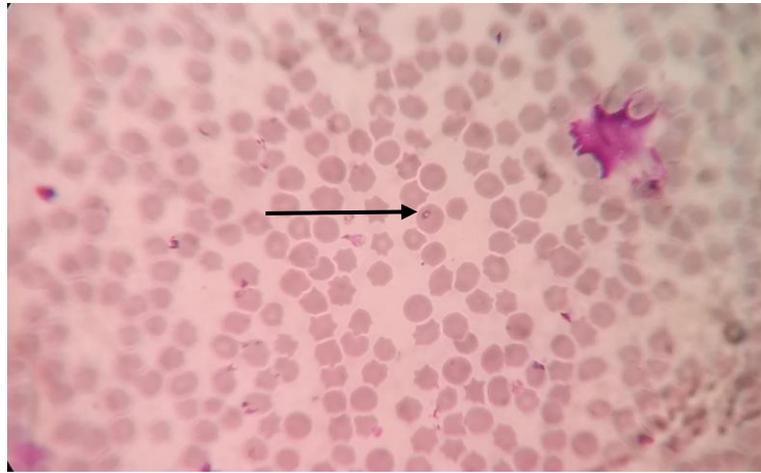
**Anexo 8. Tinción de placas.**



**Anexo 9. Observación de placas.**

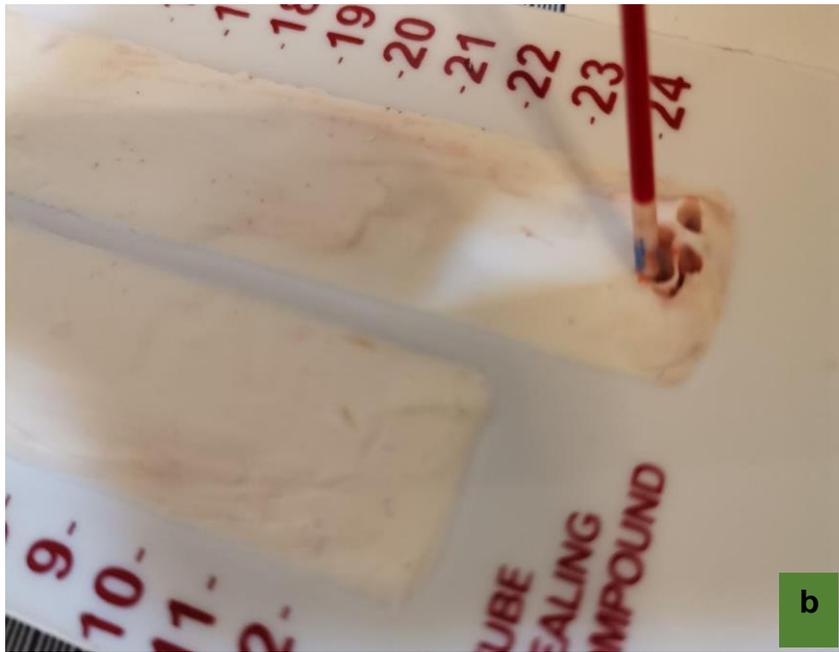


**Anexo 10.** Positivos a hemoparásitos *Babesia caballi*.

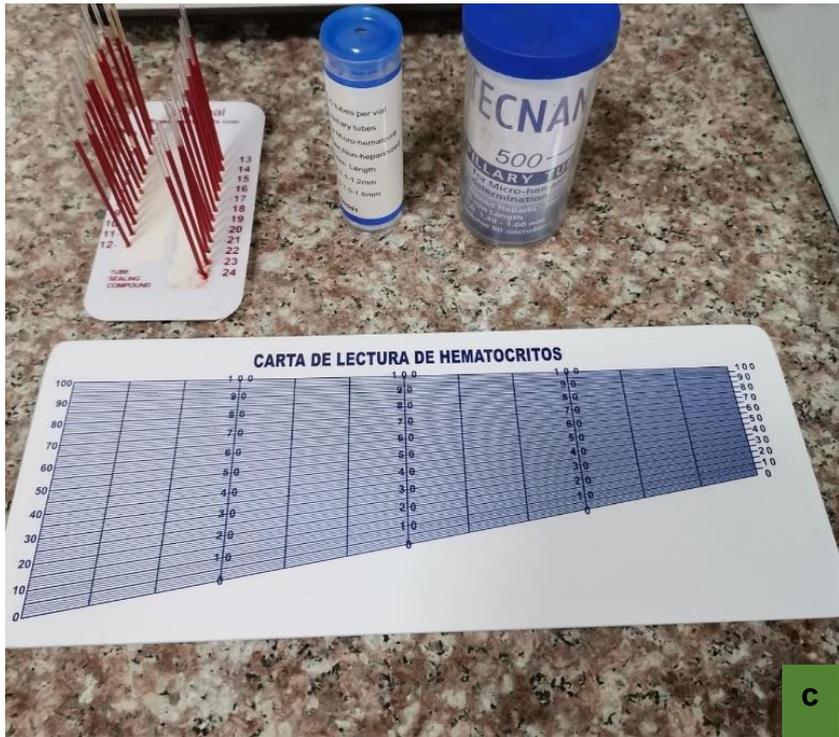


**Anexo 11. Obtención de hematocrito.**





b



c



## Anexo 12. Obtención de hemoglobina.





b) Predio 2

**FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE MUESTRA**

Lugar: Pesebrero "Las Granadas" N° de predio: 2 Hora inicial: 3:00 pm  
 Provincia: Mandí Cantón: Portuejo Total N° caballos: 18 Hora final: 5:00 pm

N°	Nombre	Sexo	Edad	Presencia Garrapatas	Tipo de alojamiento	Contacto con otros animales	Programa control de garrapatas	Fin zootécnico	Salida a eventos ecuestres	Coloración de mucosas
29	Popeye	M	5a.	No	Pbr	C	Si	Ex	Si	Normales
30	Li	M	8a.	No	Pbr	C	Si	Ex	Si	Normales
31	Fredrigo	M	9a.	No	Pbr	C	Si	Ex	Si	Normales
32	Mora	H	10a.	No	Pbr	C	Si	Ex	Si	Normales
33	Corique	M	14a.	No	Pbr	C	Si	Ex	Si	Normales
34	Parrandero	M	9a.	No	Pbr	C	Si	Ex	Si	Normales
35	Andrésueda	H	4a.	No	Pbr	C	Si	Ex	Si	Normales
36	Emperador	M	12a.	No	Pbr	C	Si	Ex	Si	Normales
37	Colarada	H	4a.	No	Pbr	C	Si	Ex	Si	Normales
38	Moro	M	4a.	No	Pbr	C	Si	Ex	Si	Normales
39	Pecos	M	5a.	No	Pbr	C	Si	Ex	Si	Normales
40	Ceniza	H	2a.	No	Pbr	C	Si	Ex	Si	Normales
41	Asnaga	M	5a.	No	Pbr	C	Si	Ex	Si	Normales
42	Manchada	H	8a.	No	Pbr	C	Si	Ex	Si	Normales
43	Cria Manchada	M	5m	No	Pbr	C	Si	Ex	Si	Normales
44	Alex	H	11a.	No	Pbr	C	Si	Ex	Si	Normales
45	Duques	H	12a.	No	Pbr	C	Si	Ex	Si	Ictéricas
46	Don Pedro	M	5a.	No	Pbr	C	Si	Ex	Si	Normales

**Tipo de alojamiento**

Pot	Potrero
Pbr	Pesebrera
Mx	Mixto

**Contacto con otros animales**

C	Canino
B	Bovino
O	Otros

**Fin zootécnico**

Tr	Trabajo
Dep	Deporte
Ca	Cabalgata

**Coloración de mucosas**

Re	Reproducción
Ex	Exhibición

**Demás variables**

Pálidas	Congestivas	Si o No
Ictéricas	Normales	

Observaciones: Cabello 45 presenta coloración de mucosas anormal.

Elaborado por:  
Tanya Morillo R.

Revisado por:  
Dr. José Echeverría M. Sc.



d) Predio 4

**FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE MUESTRA**

Lugar: Cooperativa de Producción Agropecuaria Chone Ltda. N° de predio: 4 Hora inicial: 8:00 am  
 Provincia: Manabí Cantón: Chone Total N° caballos: 33 Hora final: 12:30 pm

N°	Nombre	Sexo	Edad	Presencia Garrapatas	Tipo de alojamiento	Contacto con otros animales	Programa control de garrapatas	Fin zootécnico	Salida a eventos ecuestres	Coloración de mucosas
74	Palomina	H	12a.	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales
75	Colapuzo de la montaña	M	17a.	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales
76	Sobrebrio	M	5a.	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales
77	Pobresca Hm	H	4a.	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales
78	Selva	H	34m.	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales
79	Sis	H	17m	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales
80	Merangrofa	H	32m	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales
81	Diamantina	H	12a.	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales
82	Mistrona	H	7a.	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales
83	Colatano de la mesa	M	7a.	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales
84	Valentina	H	8a.	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales
85	Taliban	M	14a.	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales
86	Teus	M	33m.	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales
87	Hedera	H	18m.	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales
88	Legua del mudo	H	5a.	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales
89	Coniul	M	6a.	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales
90	Jhony negro del rio	M	4a.	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales
91	Teus 2	M	11a.	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales
92	Balanza Neve	H	8a.	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales
93	Pancho Villa	M	9a.	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales

Tipo de alojamiento: Pot Potrero, Pbr Pesebrera, Mx Mixto  
 Contacto con otros animales: C Canino, B Bovino, O Otros  
 Fin zootécnico: Tr Trabajo, Dep Deporte, Ca Cabalgata  
 Coloración de mucosas: Re Reproducción, Ex Exhibición, Pálidas Ictéricas, Congestivas Normales  
 Demás variables: Si o No

Observaciones: Sin observaciones.

Elaborado por: Tanya Morillo R. Revisado por: Dr. José Echeverría M. Sc.

**FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE MUESTRA**

Lugar: Cooperativa de Producción Agropecuaria Chone Ltda. N° de predio: 4 Hora inicial: 8:00 am  
 Provincia: Manabí Cantón: Chone Total N° caballos: 33 Hora final: 12:30 pm

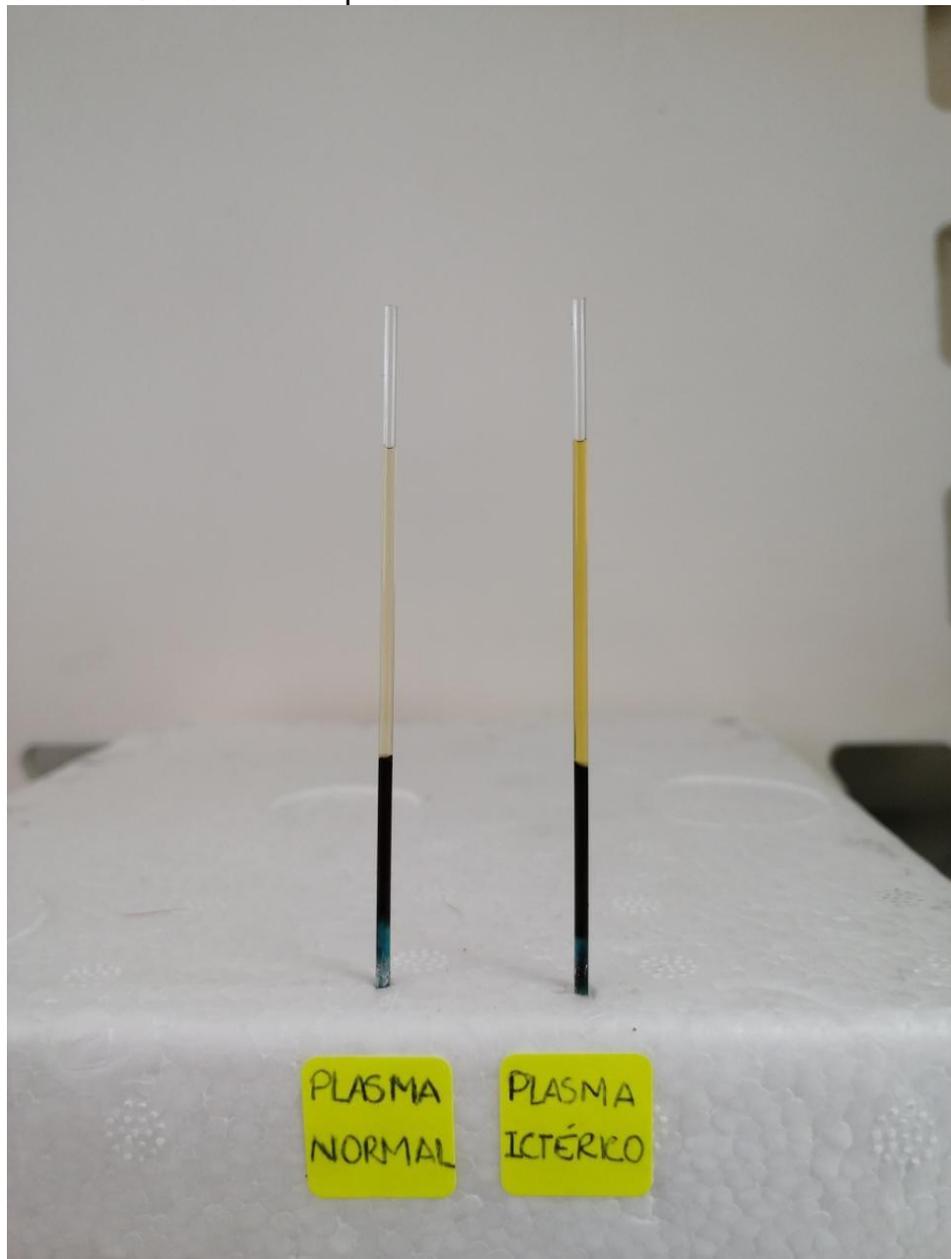
N°	Nombre	Sexo	Edad	Presencia Garrapatas	Tipo de alojamiento	Contacto con otros animales	Programa control de garrapatas	Fin zootécnico	Salida a eventos ecuestres	Coloración de mucosas
94	Bomón Cevo	M	9a.	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales
95	Abn Cesar Torres	M	12a.	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales
96	Talento	M	8a.	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales
97	Alma Bandida	M	30m.	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales
98	Luero de la media noche	M	23m.	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales
99	Conventada	H	38m.	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales
100	Rober	M	10a.	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales
101	Velez	M	7a.	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales
102	Tierra me falta	M	6a.	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales
103	Oravio	M	6a.	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales
104	Palomina Jr	H	15a.	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales
105	Bisuchuelo	M	15a.	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales
106	Tiro fijo	H	10a.	No	Pbr	C	Si	Ca	Si	Normales

Tipo de alojamiento: Pot Potrero, Pbr Pesebrera, Mx Mixto  
 Contacto con otros animales: C Canino, B Bovino, O Otros  
 Fin zootécnico: Tr Trabajo, Dep Deporte, Ca Cabalgata  
 Coloración de mucosas: Re Reproducción, Ex Exhibición, Pálidas Ictéricas, Congestivas Normales  
 Demás variables: Si o No

Observaciones: Sin observaciones.

Elaborado por: Tanya Morillo R. Revisado por: Dr. José Echeverría M. Sc.

**Anexo 14. Coloración del plasma.**



**Anexo 15. Varios.**









## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Morillo Rodríguez, Tanya Soledad** con C.C: # 1311110207 autor/a del **Trabajo de Titulación: Prevalencia de hemoparásitos en caballos Equus caballus en los cantones Portoviejo y Chone – Provincia de Manabí**, previo a la obtención del título de **Médica Veterinaria y Zootecnista** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **16 de septiembre de 2022**

f. \_\_\_\_\_

Nombre: **Morillo Rodríguez, Tanya Soledad**  
C.C: **1311110207**

## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Prevalencia de hemoparásitos en caballos <i>Equus caballus</i> en los cantones Portoviejo y Chone – Provincia de Manabí		
AUTOR(ES)	Morillo Rodríguez, Tanya Soledad		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Dr. Echeverría Alcívar, José Alberto, M. Sc.		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo		
CARRERA:	Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia		
TÍTULO OBTENIDO:	Médica Veterinaria Zootecnista		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	16 de septiembre de 2022	No. DE PÁGINAS:	160
ÁREAS TEMÁTICAS:	Parasitología veterinaria.		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	<i>Hemoparásitos, caballos, B. caballi, Theileria equi, Trypanosoma evansi, Piroplasmosis equina, Tripanosomosis.</i>		
RESUMEN:	<p>Los hemoparásitos son una amenaza silente que compromete la salud de todas las especies de équidos y genera en la industria equina importantes pérdidas de productividad en el impacto económico. El objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de hemoparásitos en caballos en los cantones Portoviejo y Chone de la Provincia de Manabí. Se utilizó la técnica frotis sanguíneo con tinción Giemsa para la identificación de los agentes protozoarios <i>Babesia caballi</i>, <i>Theileria equi</i> y <i>Trypanosoma evansi</i>. Este estudio tiene un alcance correlacional, explicativo y descriptivo. Se usó el programa estadístico INFOSTAT y pruebas estadísticas ANOVA y Tukey. Mediante el programa Working in Epidemiology se obtuvo un tamaño de muestra necesaria de 106 caballos de un tamaño de población de 26 284 del ganado caballar de la provincia de Manabí, con un nivel de confianza del 95 % y una prevalencia mínima esperada del 2.80 %, la muestra biológica fue obtenida por venopunción de la vena yugular. Se determinó una prevalencia del 6.60 % 7/106 caballos con <i>Babesia caballi</i>, no se observó morfologías de <i>Theileria equi</i> y <i>Trypanosoma evansi</i>. Se obtuvo un promedio de Hto y Hb de 39.00 % y 12.66 g/dL de los casos positivos a <i>B. caballi</i>, se estableció que no hay diferencias significativas de ambos valores con la prevalencia. Se reportó diferencias significativas entre prevalencia y lugar, tipo de alojamiento, contacto con otros animales, fin zootécnico. Se obtuvo una correlación entre prevalencia y las variables edad del 92 %, Hto.43 % y Hb. 62 %.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593 99 625 6942	E-mail: tanya.morillo@cu.ucsg.edu.ec	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Dra. Carvajal Capa, Melissa Joseth, M. Sc.		
	Teléfono: +593 98 344 8583		
	E-mail: melissa.carvajal01@cu.ucsg.edu.ec		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			