



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

**CARRERA DE PECUARIA**

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

**MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:**

**DIAGNÓSTICO DIRECTO DE HEMOTRÓPICOS EN EL GANADO  
BOVINO DE LA PARROQUIA ELOY ALFARO DEL CANTÓN  
CHONE**

**AUTORES:**

**EDISON FRANCISCO MACÍAS BERMEO  
SOLANYI ANDREINA VILLAVICENCIO MERO**

**TUTOR:**

**M.V.Z. JAVIER EDUARDO SOLÓRZANO MENDOZA Mg. Sc.**

**CALCETA, JULIO DE 2022**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, **EDISON FRANCISCO MACÍAS BERMEO**, con cédulas de ciudadanía **1314069418** y **SOLANYI ANDREINA VILLAVICENCIO MERO**, con cédulas de ciudadanía **1314898030**, declaramos bajo juramento que el trabajo de Integración Curricular titulado: **DIAGNÓSTICO DIRECTO DE HEMOTRÓPICOS EN EL GANADO BOVINO DE LA PARROQUIA ELOY ALFARO DEL CANTÓN CHONE** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluye en este documento.

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



---

EDISON FRANCISCO MACÍAS

BERMEO

CC: 1314069418



---

SOLANYI ANDREINA  
VILLAVICENCIO MERO

CC: 1314898030

## AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

**EDISON FRANCISCO MACÍAS BERMEO**, con cédula de ciudadanía **1314069418** y **SOLANYI ANDREINA VILLAVICENCIO MERO**, con cédulas de ciudadanía **1314898030**, autorizamos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución del trabajo de Integración Curricular titulado: **DIAGNÓSTICO DIRECTO DE HEMOTRÓPICOS EN EL GANADO BOVINO DE LA PARROQUIA ELOY ALFARO DEL CANTÓN CHONE**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.



---

EDISON FRANCISCO MACÍAS

BERMEO

CC: 1314069418



---

SOLANYI ANDREINA

VILLAVICENCIO MERO

CC: 1314898030

## **CERTIFICACIÓN DE TUTOR**

**M.V.Z. JAVIER EDUARDO SOLÓRZANO MENDOZA, MG**, certifica haber tutelado el trabajo de Integración Curricular titulado: **DIAGNÓSTICO DIRECTO DE HEMOTRÓPICOS EN EL GANADO BOVINO DE LA PARROQUIA ELOY ALFARO DEL CANTÓN CHONE**, que ha sido desarrollado por **EDISON FRANCISCO MACÍAS BERMEO** y **SOLANYI ANDREINA VILLAVICENCIO MERO**, previo a la obtención del título de **MÉDICO VETERINARIO** de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

**M.V.Z. JAVIER EDUARDO SOLÓRZANO MENDOZA, Mg. Sc**

CC: 1307502409

**TUTOR**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el trabajo de titulación: **DIAGNÓSTICO DIRECTO DE HEMOTRÓPICOS EN EL GANADO BOVINO DE LA PARROQUIA ELOY ALFARO DEL CANTÓN CHONE**, que ha sido desarrollado por **EDISON FRANCISCO MACÍAS BERMEO** y **SOLANYI ANDREINA VILLAVICENCIO MERO**, previo la obtención del título de **MÉDICO VETERINARIO**, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

DMVZ. Jorge Ignacio Macías  
Andrade, PhD.  
CC: 0910715200

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

M.V. Marcos Antonio Alcívar  
Martínez, Mg. Sc.  
CC: 1310473770

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

M.V.Z. Gustavo Adolfo  
Camposano Marcillo, Mg. Sc.  
CC: 1311508731

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por bendecirme y guiarme durante todo el proceso de aprendizaje, y por darme fuerzas, salud, valentía, y sabiduría para no renunciar antes las adversidades presentadas en la vida diaria.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, por ser mi segundo hogar, porque me abrió las puertas y me permitió crecer, tener seguridad, confianza y desarrollarme en aspectos de conocimientos y saberes. A mis docentes que pasaron en cada fase semestral, que con sus experiencias y paciencia hicieron posible cumplir este anhelado sueño y etapa de mi vida.

A mi familia, especialmente a mis padres que con su, amor, apoyo, constancia, humildad y sus consejos me demostraron que no hay obstáculos que uno no pueda romper y que cuando uno se lo propone todo es posible, pero lo más importante es que con sus ejemplos de valores me han guiado hacer una persona de principios.

A mi hermana y hermano, por ser parte de motivación e inspiración, por lo consejos y guía que me brindan en los momentos difíciles de la carrera. A mi sobrino, que me ha hecho eternamente feliz con su llegada, y por tanto me hace ser una persona fuerte y con ganas de salir adelante.

A mis amigas que la universidad me dio, que, por su demostración de apoyo, lealtad, solidaridad se fueron convirtiendo en hermanas de corazón.

A esas personas que el destino puso en mi camino, especialmente a la Doctora Karolina y Juliana que, con sus conocimientos, paciencias, y enojos, me enseñaron el trabajo de la vida profesional. A mi tutor Javier Solórzano por el inmenso apoyo y aportación a nuestra investigación con sus conocimientos.

A la Universidad de Fuerzas Armadas (ESPE), por ser parte fundamental para poder llevar a cabo la ejecución de la presente investigación; asimismo, agradecer a los estudiantes de dicha universidad por la colaboración y apoyo.

**SOLANYI ANDREINA VILLAVICENCIO MERO**

## AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López por abrirme las puertas y darme la oportunidad de crecer como ser humano a través de una educación superior de calidad y en la cual adquirí mis conocimientos profesionales cada día.

A Dios por la vida por darme la oportunidad de despertar día a día, por brindarme la fuerza, sabiduría y salud para lograr culminar con éxito esta nueva etapa de mi vida profesional y por estar conmigo en esos momentos difíciles que nos presenta la vida.

A mis padres gracias por su amor incondicional por ser el motor que impulsa mis sueños y esperanzas, quienes estuvieron siempre a mi lado en los días y noches más difíciles durante mis horas de estudio, hoy cuando concluyo mis estudios, les agradezco a ustedes amados padres por este logro, como una meta más lograda. Agradecido con Dios por haberlos elegido como mis padres y que estén a mi lado en este momento tan importante, gracias por ser quienes son y por creer en mí.

A mis hermanos y familiares por brindarme esas palabras de aliento, que te dé las fuerzas necesarias de seguir luchando por alcanzar tus sueños, gracias por estar a mi lado en los buenos y malos momentos, por sus consejos, su amor y apoyo incondicional en esta etapa de aprendizaje.

A mi tutor M.V.Z. Javier Eduardo Solórzano Mendoza, Mg. Sc, al Dr. Ernesto Antonio Hurtado, PhD y la M.V. Leila Estefanía Vera Loo, Mg. por su paciencia y constancia en este trabajo investigativo, sin su ayuda no lo hubiese logrado, sus palabras y conocimientos fueron siempre útiles, ustedes fueron parte importante de este trabajo, con sus aportes profesionales que lo caracterizan. Gracias por sus orientaciones.

A mis docentes les agradezco que hoy esté logrando mi meta, gracias por depositar en mí, la semilla de conocimientos, también agradecerle por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

A mi compañera de tesis gracias por su paciencia, guía y ayuda para finalizar con éxito esta tesis, a mis compañeros/as por su amistad y por brindarme las palabras necesarias de seguir luchando para alcanzar mi meta a pesar de los difíciles momentos que encontramos en nuestro camino.

A la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, a sus docentes y estudiantes por darnos la oportunidad de adquirir nuevos conocimientos que nos ayudarán en nuestra vida personal y profesional, así mismo por crear lazos de amistad.

**EDISON FRANCISCO MACIAS BERMEO**



## **DEDICATORIA**

Esta tesis se la dedico a Dios porque con su guía, paciencia, sabiduría y fe me enseñó a creer en mí mismo y a ser responsable.

A la Escuela Superior Politécnica de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de una educación superior de calidad, en el cual he adquirido conocimientos profesionales en el día a día de cada fase semestral.

A mis padres por ser ese pilar fundamental y ejemplo de vida en cada paso que doy, por su incondicional apoyo tanto en consejos como en aspectos económicos para cumplir mis metas.

A mis hermanos, por estar siempre conmigo.

A mi sobrino, que me enseñó realmente el significado de tener paciencia y responsabilidad.

Al tutor de mi tesis, que con su guía y aporte se llevó a cabo la finalización de la investigación.

**SOLANYI ANDREINA VILLAVICENCIO MERO**

## **DEDICATORIA**

El esfuerzo realizado dentro de este trabajo de investigación se lo dedico principalmente a Dios por darme la vida, por su apoyo espiritual que fue necesario para continuar cuando las dificultades se presentaron a lo largo del camino, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de alcanzar mi meta.

A mis padres, por su amor y sacrificio en todos estos años, por su apoyo en mi educación y por ser los mejores padres que siempre estuvieron conmigo en este largo proceso de aprendizaje, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy, un hombre de bien, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía.

A mis hermanos por ser mis mejores amigos, por su apoyo incondicional, su amor y sus palabras de aliento que fueron necesarias para poder seguir en este largo camino, por estar siempre presentes en los buenos y malos momentos.

A todas las personas que me apoyaron cuando más lo necesite, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día, que han permitido que este trabajo de investigación y esta meta alcanzada se realice con éxito, en especial a aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

**EDISON FRANCISCO MACIAS BERMEO**

## CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN.....	iii
CERTIFICACIÓN DE TUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
DEDICATORIA.....	ix
CONTENIDO GENERAL .....	xi
CONTENIDO DE TABLAS.....	xiv
CONTENIDO DE FIGURAS.....	xiv
RESUMEN .....	xv
ABSTRACT .....	xvi
KEY WORDS .....	xvi
<b>CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN .....	3
1.3. OBJETIVOS.....	4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
1.4. HIPÓTESIS E IDEAS A DEFENDER.....	4
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>5</b>
2.1. HEMOTRÓPICOS.....	5
2.2. ANAPLASMOSIS .....	5
2.2.1. ETIOLOGÍA .....	6
2.2.2. PATOGENIA.....	6
2.2.3. TRANSMISIÓN .....	7
2.2.4. CICLO BIOLÓGICO .....	7
2.2.5. SÍNTOMAS .....	8
2.2.6. TRATAMIENTO .....	8
2.3. BABESIOSIS.....	8
2.3.1. ETIOLOGÍA .....	9
2.3.2. PATOGENIA.....	9
2.3.3. TRANSMISIÓN .....	10
2.3.4. CICLO BIOLÓGICO.....	10

2.3.5. SÍNTOMAS .....	11
2.3.6. TRATAMIENTO .....	11
2.4. TRIPANOSOMOSIS .....	12
2.4.1. ETIOLOGÍA .....	12
2.4.2. PATOGENIA .....	13
2.4.3. TRANSMISIÓN .....	13
2.4.4. CICLO BIOLÓGICO .....	13
2.4.5. SÍNTOMAS .....	14
2.4.6. TRATAMIENTO .....	14
2.5. TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO .....	14
2.5.1. EXTRACCIÓN DE SANGRE .....	15
2.5.2. EXTENSIONES SANGUÍNEAS .....	15
2.5.3. PRUEBA WOO .....	16
2.6. TÉCNICA DE MEDICIÓN DE HEMATOCRITO .....	16
2.7. BIOQUÍMICA SANGUÍNEA (PROTEINA TOTALES).....	17
2.8. CONTROL Y PREVENCIÓN.....	18
2.9. FACTORES DE RIESGOS .....	19
2.10. ANTECEDENTES EPIDEMIOLÓGICOS DE LOS HEMOTRÓPICOS EN ECUADOR .....	19
<b>CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO .....</b>	<b>21</b>
3.1. UBICACIÓN .....	21
3.1.1. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS .....	21
3.2. DURACIÓN.....	22
3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS .....	22
3.3.1. MÉTODOS.....	22
3.3.2. TÉCNICAS.....	23
3.4. POBLACIÓN Y MUESTRAS .....	24
3.5. INVESTIGACIÓN NO EXPERIMENTAL .....	25
3.6. VARIABLES EN ESTUDIO .....	25
3.7. PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	26
3.7.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS FINCAS Y SELECCIÓN DE ANIMALES .....	26
3.7.2. RECOLECCIÓN DE MUESTRAS (CAMPO) .....	27
3.7.3. PROCEDIMIENTOS EN EL LABORATORIO .....	28
3.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO .....	32
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>33</b>

4.1. PREVALENCIA DE HEMOTRÓPICOS EN BOVINOS DE LAS FINCAS EN LA PARROQUIA ELOY ALFARO DEL CANTÓN CHONE .....	33
4.1.1. DISTRIBUCIÓN DE MUESTRAS DE BOVINO POR TAMAÑO DE FINCA.....	34
4.1.2. RELACIÓN ENTRE VARIABLES CON CASOS POSITIVOS DE HEMOTRÓPICOS .....	35
4.2. ANALIZAR LOS ASPECTOS CLÍNICOS A TRAVÉS DEL HEMATOCRITO, TEMPERATURA Y PROTEÍNAS TOTALES .....	38
4.2.1. RESULTADOS DE HEMATOCRITO POR PREVALENCIA DE HEMOTRÓPICOS .....	38
4.2.2. RESULTADOS DE PROTEÍNAS TOTALES POR PREVALENCIA DE HEMOTRÓPICOS .....	39
4.2.3. RESULTADOS DE TEMPERATURA POR PREVALENCIA DE HEMOTRÓPICOS .....	40
4.3. FACTORES DE RIESGO PARA LA PREVALENCIA DE HEMOTRÓPICOS EN LAS FINCAS GANADERAS DE LA PARROQUIA DE ELOY ALFARO .....	41
4.3.1. ASPECTO SANITARIO .....	41
4.3.2. HEMOTRÓPICOS .....	42
4.3.3. SITUACIÓN ECTOPARÁSITOS Y CONTROL .....	43
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>44</b>
5.1. CONCLUSIONES .....	44
5.2. RECOMENDACIONES .....	44
BIBLIOGRAFÍA .....	45
ANEXOS .....	57

## CONTENIDO DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Clasificación Taxonomía de Anaplasma spp. ....	6
<b>Tabla 2.</b> Clasificación Taxonomía de Babesia spp. ....	9
<b>Tabla 3.</b> Clasificación Taxonomía de Trypanosoma vivax. ....	12
<b>Tabla 4</b> Valores de referencia de hemograma en bovinos de leche. ....	17
<b>Tabla 5.</b> Valores de referencia del perfil bioquímico en bovinos de leche. ....	18
<b>Tabla 6.</b> Elementos climatológicos de la parroquia de Eloy Alfaro en tiempo real. ....	21
<b>Tabla 7.</b> Interpretación de los diferentes agentes etiológicos. ....	30
<b>Tabla 8.</b> Valores de hematocrito. ....	31
<b>Tabla 9.</b> Valores de proteína totales. ....	32
<b>Tabla 10.</b> Prevalencia de hemotrópicos mediante frotis sanguíneo y prueba de Woo en fincas ganaderas de la parroquia Eloy Alfaro. ....	33
<b>Tabla 11.</b> Incidencia de hemotrópicos por tamaño de finca. ....	34
<b>Tabla 12.</b> Relación entre variable edad y condición corporal con casos positivos de hemotrópicos. ....	35
<b>Tabla 13.</b> Relación entre variable sexo y condición corporal con casos positivos de hemotrópicos. ....	36
<b>Tabla 14.</b> Relación entre variable sexo y edad con casos positivos de hemotrópicos. ....	37
<b>Tabla 15.</b> Mediciones de tendencia central y distribuciones estándar del hematocrito. ....	38
<b>Tabla 16.</b> Mediciones de tendencia central y distribuciones estándar de las proteínas totales. ....	39
<b>Tabla 17.</b> Mediciones de tendencia central y distribuciones estándar de la temperatura. ....	40

## CONTENIDO DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ubicación geográfica de la parroquia Eloy Alfaro. ....	21
<b>Figura 2.</b> Almacenamiento de estiércol. ....	41
<b>Figura 3.</b> Conocimiento de la enfermedad. ....	42
<b>Figura 4.</b> Cambia de agujas durante la aplicación de medicamentos o vacunas. ....	42
<b>Figura 5.</b> Presencia de los ectoparásitos. ....	43
<b>Figura 6.</b> Época del año en que se presenta con mayor frecuencia los ectoparásitos. ....	43

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la prevalencia de hemotrópicos en fincas ganaderas de la parroquia Eloy Alfaro del cantón Chone. Para este trabajo se tomaron 285 muestras de sangre correspondiente a nueve hatos ganaderos de acuerdo al tipo de conglomerado (grande, mediana y pequeña). Se utilizó análisis estadístico como el porcentaje para medir la prevalencia y la encuesta en Microsoft Excel (2016), valor mínimo, valor máximo, media, desviación estándar, coeficiente de variación y el valor de Chi cuadrado con un nivel de significancia del 5% para medir el grado de asociación entre variables y la prevalencia mediante el paquete estadístico InfoStat versión 2020. Se realizó el diagnóstico de Anaplasmosis y babesiosis por frotis sanguíneo con tinción Giemsa y tripanosomosis a través de la prueba de Woo. Se obtuvo una prevalencia de 21,05% para *Anaplasma marginale*, 0% de *Babesia spp* y *Trypanosomas spp*; del cual el (11,58%) corresponde a predio grande y el (9,47%) para predio mediano. Se encontró que existe diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre la variable sexo-edad; igualmente se evidenció correlación entre *Anaplasma marginale* con los aspectos clínicos de hematocrito, proteínas totales y temperatura ( $P < 0,01$ ). Se concluye que, existe prevalencia de *Anaplasma marginale* en fincas ganaderas de la parroquia Eloy Alfaro; la misma se debe a la presencia de garrapatas en época seca, al desconocimiento de los propietarios sobre los hemotrópicos, mal manejo sanitario del estiércol y por transmisión iatrogénica a través de objetos cortopunzantes con sangre infectada.

## PALABRAS CLAVE

*Anaplasma marginale*; *Babesia spp*; *Trypanosoma vivax*; Tinción Giemsa; Prueba de Woo.

## ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the prevalence of hemotropics in cattle farms of the Eloy Alfaro parish of the Chone canton. For this work, 285 blood samples were taken from nine cattle herds according to the type of conglomerate (large, medium and small). Statistical analysis was used as the percentage to measure the prevalence and the survey in Microsoft Excel (2016), minimum value, maximum value, mean, standard deviation, coefficient of variation and the value of Chi square with a significance level of 5% for measure the degree of association between variables and prevalence using the statistical package InfoStat version 2020. Diagnosis of Anaplasmosis and babesiosis was made by blood smear with Giemsa stain and trypanosomiasis through Woo's test. A prevalence of 21.05% was obtained for *Anaplasma marginale*, 0% for *Babesia spp* and *Trypanosomas spp*; of which (11.58%) corresponds to a large property and (9.47%) to a medium property. It was found that there are significant differences ( $P < 0.05$ ) between the variable sex-age; likewise, a correlation between *Anaplasma marginale* and the clinical aspects of hematocrit, total proteins and temperature ( $P < 0.01$ ) was evidenced. It is concluded that there is a prevalence of *Anaplasma marginale* in cattle farms of the Eloy Alfaro parish; it is due to the presence of ticks in the summer season, the owners' lack of knowledge about hemotropics, poor sanitary management of manure and iatrogenic transmission through sharp objects with infected blood.

## KEY WORDS

*Anaplasma marginale*; *Babesia spp*; *Trypanosoma vivax*; Giemsa stain; Woo test.



# CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

## 1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Los hemotrópicos son un conjunto de enfermedades tropicales ocasionadas por diferentes microorganismos que se alimentan y reproducen del sistema circulatorio, donde su transmisión es por medio de vectores, debido a los efectos que esta provoca en el animal, dicha enfermedad se caracteriza por ser una de las afecciones más preocupante para el productor debido a los bajos rendimientos tanto en la parte de los parámetros productivos como reproductivos (Ruíz, 2019).

Estos hemotrópicos se pueden localizar abundantemente en cualquier parte del mundo debido a que los principales vectores mecánicos son las garrapatas (*Rhipicephalus*, *B. microplus* y *Amblyomma cajennense*), moscas (*Haematobia irritans*; *Stomoxys calcitrans* y *Tabanus* spp), y otros artrópodos hematófagos que también son cosmopolitas (Salamanca et al., 2018).

Las garrapatas ocasionan un problema sanitario para el desarrollo de la ganadería en los países tropicales y subtropicales, y se estima que afecta el 80% de la población bovina en el mundo (Vargas *et al.*, 2019); la presencia de las mismas originan enfermedades denominadas hemotrópicos que son aquellas que producen altos índices de morbilidad y mortalidad en los bovinos, además establece uno de los principales elementos de barreras en el crecimiento de la ganadería en América Latina, debido a la pérdida de peso, disminución en la producción de carne, leche y muerte del animal enfermo (Peña, 2020); por lo que un diagnóstico preciso permite el control y tratamiento racional de estas enfermedades (Medina *et al.*, 2017).

La presencia de garrapatas en explotaciones ganaderas es fuente de pérdidas económicas, donde a nivel mundial se registran entre 2000 a 3000 millones de dólares. *R. microplus* es uno de los principales obstáculos en la producción ganadera en regiones tropicales y subtropicales y se estima que es la responsable de pérdidas económicas anuales de aproximadamente 2.5 millones de dólares en el mundo (Vargas *et al.*, 2019).

El Ecuador es uno de los países que están involucrado en la actividad agropecuaria, especialmente la zona rural, donde se lo considera los sectores más dinámicos, activo y potente en la economía del país. En una investigación realizada en el cantón Babahoyo por Minga (2019), determinó la incidencia de hemoparásitos (*Babesia*, *Anaplasma* y *Tripanosoma*), en que, de 300 bovinos evaluados, 80 resultaron positivos y 220 negativos para hemoparásitos y la presencia de esto provoca pérdidas irreparables para el productor.

Según Vera (2018) refiere, que Manabí es una de la provincia que se caracteriza por llevar a cabo la crianza de ganado vacuno, esto sucede porque poseen grandes producciones de pastizales que permiten mantener un amplio número de animales en el área de crianza, pero sin mantener una adecuada tecnificación de su hato, y en consecuencia de esto, se evidencia la presencia de enfermedades que merman el rendimiento de los mismos, por lo tanto existe un elevado gasto en tratamientos improductivos para el productor lo que conlleva muchas veces, a grandes pérdidas económicas.

La parroquia de Eloy Alfaro del cantón Chone cuenta con amplio espacios para la crianza del ganado bovino; además, posee una caracterización climática adecuada para la producción de pasto, donde dichos nichos ecológicos son propicios para el desarrollo de los vectores transmisores de las enfermedades hemoparasitarias, sin embargo es una zona que no dispone de evidencias documentadas de la presencia de estos; por tal razón y a partir de los antecedentes antes mencionados, se plantea la siguiente interrogante: ¿La evaluación sanguínea de los bovinos permitirá determinar la prevalencia de hemotrópicos en fincas ganaderas de la parroquia Eloy Alfaro del cantón Chone?

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

Las enfermedades hemoparasitarias (babesiosis, anaplasmosis y tripanosomiasis), son un problema importante con mayor impacto en la salud y bienestar del ganado, causada por protozoos sanguíneos y rickettsias que a la vez son transmitidas por garrapatas y moscas (Dharanesha *et al.*, 2017); al respecto Chitolina *et al.* (2019) mencionan que el ganado cebú son lo más afectado por *Babesia bovis* a comparación del ganado taurino, por ende, pueden presentar una enfermedad grave e incluso llegar a morir.

Jayalakshmi *et al.* (2019) indican que la variación estacional en la incidencia de la afección por hemoprotozoos podría estar relacionada a la influencia de factores climáticos en la concentración de la población de vectores en una zona geográfica determinada. De acuerdo a Ceylan *et al.* (2021) han demostrado que las enfermedades provocadas por parásitos, donde su vector principal es la garrapata conforman una barrera para la producción animal a nivel mundial, especialmente en las regiones tropicales y subtropicales.

Mudhita *et al.* (2020) mencionan que, la clave del éxito en los esfuerzos por ampliar la productividad del ganado es la salud del mismo, trabajos que requieren medidas para controlar la presencia de la enfermedad a saber, medidas defensoras para la aparición de patogénesis y de agentes patógenos en su huésped. Sghirla *et al.* (2020) refieren que la efectividad de las medidas de prevención y control también se relaciona al conocimiento y manejo epidemiológico, así como medicamentos puntuales y eficaces para cada caso, ya que los hemoparásitos comprometen la salud del animal.

A pesar del reconocido impacto en las ganaderías bovinas de la parroquia de Eloy Alfaro perteneciente al cantón Chone de la provincia de Manabí por los agentes hemotrópicos, en la actualidad no existen datos que exprese su verdadero valor, por lo que resulta difícil estimar prevalencias reales, y como consecuencia de esto no existe documentación en algunas fincas ganaderas; por tal razón surgió la necesidad de desarrollar un estudio en dicha parroquia, ya que es una zona que se dedica a la cría y venta del ganado bovino y por ende facilita la observación y análisis de la presencia de los hemotrópicos para

disponer de información o datos reales que aporten beneficios a los propietarios por el diagnóstico adecuado de dichas enfermedades para su previo control.

La investigación es importante, porque permitirá obtener resultados que serán de aporte útil para las investigaciones futura relacionada con el tema; además, conlleva a plantear estrategia de prevención e inspección que ayuden a la disminución de riesgo de las enfermedades; también, es relevante porque beneficiará a los productores ganaderos reduciendo pérdidas económicas de mortalidad, producción y costo de tratamiento.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la prevalencia de hemotrópicos en fincas ganaderas de la parroquia Eloy Alfaro del cantón Chone.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Determinar la prevalencia de hemotrópicos en bovinos de las fincas en la parroquia Eloy Alfaro del cantón Chone.

Analizar los aspectos clínicos a través del hematocrito, temperatura y proteínas totales.

Identificar los factores de riesgo que propician la prevalencia de hemotrópicos en las fincas ganaderas de la parroquia Eloy Alfaro del cantón Chone.

### **1.4. HIPÓTESIS E IDEAS A DEFENDER**

La evaluación sanguínea de los bovinos permite determinar la prevalencia de hemotrópicos en fincas ganaderas de la parroquia Eloy Alfaro del cantón Chone.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. HEMOTRÓPICOS**

La infección causada por hemotrópicos es una de las enfermedades de mayor presentación e incidencia dentro de los países tropicales y subtropicales en el contexto mundial; además, los hemotrópicos intracelulares son los causantes complejos de tristeza parasitaria bovina, lo cual ocasiona altos índices de morbilidad y mortalidad en el ganado, y constituye uno de los principales factores limitantes en el desarrollo de la ganadería (Martínez *et al.*, 2016).

Clínicamente, las enfermedades hemoparasitarias son similares, que se presentan principalmente con fiebre, anemia, decadencia, postración, aumento de la frecuencia respiratoria y frecuencia cardíaca, lo que da como resultado una disminución de la producción de leche y carne (Medina *et al.* 2017). La existencia de vectores en los hatos bovinos, se puede mostrar animales con baja condición del cuerpo y mucosas pálidas, no precisamente en relación con la presencia de dichos hemotrópicos, además hay impacto de la carencia nutricional (Florio *et al.*, 2012).

Los conjuntos de microorganismos presente en el torrente sanguíneo con más efecto en la ganadería bovina, incluye *Anaplasma marginale*, *Babesia bovis*, *Babesia bigemina* y *Trypanosoma vivax*, que son los responsables de los efectos negativos en la salud de los rebaños, en la producción y productividad de diferentes sistemas que se dedican a la crianza del ganado; no obstante, la existencia de estas patologías fueron en relación con componentes como edad, sexo, raza, sistema de desempeño, densidad de la población, aplicación de tratamientos y movilización de ganado; así pues, de otros como la zona agroecológica, la estación climática, la expansión de la explotación y la existencia o control de vectores (Bolívar y Pérez, 2017).

### **2.2. ANAPLASMOSIS**

La anaplasmosis bovina se define como una enfermedad de transmisión vectorial; por ello, es causada por especies del género *Anaplasma* que exige o provoca limitación en la salud y producción del ganado bovino en las zonas

tropicales y subtropicales; sin embargo, los bovinos que se recupera de esta patología quedan como portadores durante toda su vida, y por ende juega un papel muy importante en la epidemiología de la misma (M'ghirbi *et al.*, 2016).

### 2.2.1. ETIOLOGÍA

El orden *Rickettsia* corresponde al grupo II de las *Ehrlichias*, donde su lugar de elección son los eritrocitos maduros del animal (Corona y Martínez 2011); por otro lado, las *Rickettsias* infectan primordialmente las células hematopoyéticas, endoteliales y a la larga ocasiona problemas gastrointestinales (Boes y Durham, 2017).

De acuerdo con Mazzucco *et al.* (2021), mencionan que esta enfermedad es causada por una bacteria Gram negativa de la especie *Anaplasma marginale*, del orden Rickettsia de la familia Anaplasmataceae, (Ver Tabla 1); aunado a esto, generalmente presenta dentro del glóbulo rojo cuerpos densos redondeados de 0,3-1,00 µm de diámetro, se sitúa en el borde del hematíe y toma una coloración que al microscopio se refleja como aspecto basófilo (Figueiroa *et al.*, 2020).

**Tabla 1** Clasificación Taxonomía de *Anaplasma spp.*

Clasificación del género <i>Anaplasma</i>	
Reino	Protozoa
Filo	Proteobacteria
Clase	Alphaproteobacteria
Orden	Rickettsiales
Familia	Anaplasmataceae
Género	<i>Anaplasma</i>
Especies	<i>A. centrale</i> , <i>A. marginale</i>

**Fuente:** Cardona (2020).

### 2.2.2. PATOGENIA

Cuando *Anaplasma marginale* ingresa al individuo, infecta directamente a los hematíes maduros; asimismo, mediante bipartición realiza el proceso de replicación hasta formar entre 2-8 corpúsculos infectantes iniciales, esto mismos

salen del glóbulo rojo, utilizando el proceso de exocitosis, una vez que se encuentra fuera del hematíe, estos viajan por el torrente sanguíneo con la finalidad de invadir e infectar a otros eritrocitos y genera lisis a nivel extravascular; asimismo, presenta la capacidad de entrar y salir de la célula sin dañarlas; además, el periodo de multiplicación del agente es de 24-48 horas, es decir que la anemia máxima se presenta entre los primero cuarto días del grado de parasitemia (Cruz, 2019).

### **2.2.3. TRANSMISIÓN**

Según Cora *et al.* (2021) refieren que la transmisión de forma directa se realiza por tres mecanismos; la primera consiste de manera biológica por la garrapata; asimismo, dicha vía se considera la más importante y se da por la capacidad que tiene *Anaplasma marginale* para multiplicarse y mantenerse dentro de la garrapata, la segunda es mediante la transmisión mecánica cuando los hematíes infectados son penetrado en bovinos susceptibles a través de diferentes artrópodos hematófagos (moscas, tábanos y mosquitos); además, dentro de esta se incluye a la vía iatrogénica durante procesos de vacunación masiva, por medio de instrumento cortopunzante y objetos contaminados con sangre infectada (Salamanca *et al.*, 2020).

Por último, se ha notificado la transmisión transplacentaria que se produce cuando algunos glóbulos rojos infectados de la madre traspasan a la placenta y llega al embrión, por lo general sucede cuando la madre presenta una infección aguda en el segundo o tercer trimestre de gestación (Tabor, 2015).

### **2.2.4. CICLO BIOLÓGICO**

Las garrapatas son ectoparásitos chupadores de sangre y se consideran ectoparásitos obligados importantes porque requieren sangre durante una parte crítica de su ciclo de vida (Echeverry y Osorio, 2016).

El vector primordial es la garrapata, cuando el vector absorbe sangre del animal y es infectado por los esporozoitos que se encuentra la glándula salival las bacterias ingresa a los glóbulos rojos mediante la endocitosis en forma de corpúsculo inicial, comenzando una multiplicación asexual por fisión binaria

hasta convertirse en trofozoitos, finalizando con la lisis de la célula de la sangre; posterior, dicha forma se convierte en densa del agente infectante, donde posibilita la manera de sobrevivir fuera de la célula (Kocan *et al.*, 2015).

### **2.2.5. SÍNTOMAS**

“Los signos clínicos integran fiebre (41°C), anemia, postración, ictericia, pérdida de apetito, deshidratación, depresión, complejidad para respirar, la producción de leche descende y algunas veces causa muerte del animal” (Jaswal *et al.*, 2015); “generalmente, lo que resulta en anemia extravascular e ictericia leve a severa sin hemoglobinemia y hemoglobinuria; además, el retardo en el desarrollo corporal y a menudo la muerte en bovinos mayores de 2 años” (Torres *et al.*, 2021).

### **2.2.6. TRATAMIENTO**

Entre los tratamientos utilizados para contrarrestar la Anaplasmosis se encuentra el medicamento dipropionato de imidocarb con una dosis de 5 mg/ kg PV, por vía subcutánea (Doyle *et al.*, 2016).

Según Sarli *et al.* (2021), realizaron un experimento, mediante el cual aplicaron oxitetraciclinas de acción prolongada a animales infectados por *Anaplasma marginale*, con una dosis de 20 mg/kg pv, por vía IM, donde se obtuvo excelentes resultados en cuanto a la eliminación del patógeno.

## **2.3. BABESIOSIS**

En cuanto a la babesiosis también se trata de otra de las enfermedades hemoparasitarias, que es producida por diversas especies de protozoarios del género *Babesia*; además, siendo la *Babesia bovis* y *bigemina*, la más prevalente y por tanto generan muchas pérdidas económicas en los hatos ganaderos, más cuando esta se encuentra en lugares donde son propicios para el desarrollo de los vectores especialmente la existencia de la garrapata *Rhiphicephalus microplus* (Di Paolo *et al.*, 2015); asimismo, se trata de una enfermedad parasitaria febril, y además se estima o se define como una zoonosis emergente,



que perjudica la salud de los animales tanto domésticos como salvajes (Martínez *et al.*, 2019).

### 2.3.1. ETIOLOGÍA

Según Serra *et al.* (2019) recalcan que *Babesia bovis* y *bigemina* son los principales agentes de la enfermedad en bovino, al igual que la anterior es transmitida por artrópodo del género *Rhipicephalus microplus*.

Corresponde al orden Piroplasmida, familia Babesiidae, del género *Babesia*, las principales especies es *B. bovis* y *B. bigemina* que son aquellas que están afectando al ganado bovino (Ver tabla 2); por otra parte, *B. bigemina* presenta morfológicamente un par de corpúsculo en forma de pera unidos en ángulo agudo dentro del glóbulo rojo y miden 4 y 5  $\mu\text{m}$ ; en cambio *B. bovis* mide 2 y 3  $\mu\text{m}$  y presenta un solo corpúsculo forma de pera o alargadas, (Mohammed y Elshahawy, 2018).

**Tabla 2.** Clasificación Taxonomía de *Babesia spp.*

Clasificación del género <i>Babesia</i>	
Reino	Protozoa
Filo	Apicomplexa
Clase	Aconoidasida
Orden	Piroplasmida
Familia	Babesiidae
Género	<i>Babesia</i>
Especies	<i>B. bigemina</i> y <i>B. bovis</i>

**Fuente:** Cardona (2020).

### 2.3.2. PATOGENIA

La *Babesia* provoca la presencia de una enfermedad aguda ya sea en dos mecanismos, por hemolisis y por alteraciones a nivel del sistema circulatorio, en el momento que la garrapata ha realizado su picadura al huésped sano, los esporozoitos se introducen e infectan a los glóbulos rojos, enseguida invaden los

eritrocitos y como consecuencia de esto causa una hemólisis intravascular (Mohammed y Elshahawy, 2018).

Los parásitos que se distribuyen rápidamente en los glóbulos rojos generan una instantánea devastación de los eritrocitos con hemoglobinemia, hemoglobinuria y con la compañía de fiebre, esto podría ser tan agudo que cause el deceso en unos pocos días, a lo largo de los cuales el volumen de células empaquetadas cae por abajo del 20%, lo cual causará anemia (El Moghazy *et al.*, 2014).

### **2.3.3. TRANSMISIÓN**

La transmisión de la babesiosis es amplia y variada, depende de la presencia de las garrapatas, la presencia de animales susceptibles y las condiciones ecológicas lo cual facilita su propagación, se disemina exclusivamente de forma biológica por la picadura de la garrapata común en los bovinos (*Rhipicephalus microplus*) (Chávez, 2021).

### **2.3.4. CICLO BIOLÓGICO**

El ciclo de la *Babesia* comienza cuando la garrapata ingiere sangre infectada de un animal portador, luego la *Babesia* se reproducen sexualmente a través del proceso de gametocitos en la luz del intestino de la garrapata, donde 2 gametos se combinan para formar un cigoto diploide e invaden la pared intestinal, posterior se someten a una división meiótica para dar lugar a la formación de cinetos haploides, donde se distribuye y llegan a los ovarios de la garrapata hembra a través de la hemolinfa, seguidamente se introduce en los huevos (Elsworth y Duraisingh, 2020).

La replicación asexual comprende 3 formas: la primera se describe a la esporogonia que es la diseminación dentro de las glándulas salivales de la garrapatas, la cual da como da origen a los esporozoitos, lo mismo que se considera como la forma infecciosa para el huésped vertebrado, mediante el proceso de merogonia, el esporozoitos genera merozoitos que permanece dentro de los eritrocitos, la cual tiene la capacidad de ser infectantes, con lo que conlleva que se perpetúe el crecimiento del parásito dentro del hospedero, y así sucesivamente comienza un nuevo ciclo (Chaparro *et al.*, 2021).

El mismo autor menciona que *Babesia bovis* puede ser infeccioso generalmente los primeros 2 a tres días posteriores a ser adheridos por la fase larva y solo es transmitido por las larvas de la garrapata, pues luego de este lapso de tiempo si no es inoculado en el huésped, este muere. Por lo contrario, la *Babesia bigemina* es transmitida por la fase ninfa y adulta.

### **2.3.5. SÍNTOMAS**

Los animales afectados presentan aumento de la temperatura, pérdida de apetito, cese de la rumia, complejidad respiratoria, emaciación, anemia hemolítica progresiva, ictericia leve hasta una decoloración amarilla severa de las membranas mucosas conjuntivales y vaginales, hemoglobinuria, frecuencia cardíaca y respiratoria apresurada, convulsiones, inconvenientes oculares y disminución de la producción de leche, la fiebre a lo largo de las infecciones produce en algunas ocasiones el aborto, signos nerviosos asociados al secuestro de eritrocitos infectados en los capilares del cerebro y la presencia de orina de color café es la característica principal de esta enfermedad (Abdel *et al.*, 2014)

### **2.3.6. TRATAMIENTO**

Según Carter (2015) para el respectivo tratamiento se ha utilizado una gran variedad de tratamientos para la babesiosis, pero solo el dipropionato de imidocarb y el aceturato de diminazeno en la actualidad se lo considera lo más importantes; sin embargo, estos medicamentos en algunos lugares donde la enfermedad es endémica, la utilización de estos fármacos se encuentra como restringidos.

El mismo autor considera que el fármaco de elección es el diminazeno, la cual se administra por vía intramuscular a 3,5 mg/kg, y el imidocarb se administra por vía subcutánea a 1,2 mg/kg; asimismo, en una dosis de 3 mg/kg, el imidocarb ofrece una protección segura contra la babesiosis durante aproximadamente 4 cuatro semanas y también eliminará *B bovis* y *B bigemina* de los animales portadores.

## 2.4. TRIPANOSOMOSIS

La tripanosomosis es una enfermedad ocasionada por protozoos del género *Trypanosoma* (Andrade *et al.*, 2019); por otra parte, sus principales especies son (*Trypanosoma theileri*; *T. vivax* y *T. evansi*), dado que son transmitida por algunas clases de moscas tsetse (*Glossina*) (Morrison *et al.* 2015); asimismo, se propaga por vía mecánica a través de moscas hematófagas de la familia *Tabanidae* y la moscas *Stomoxys calcitrans* (Zapata, 2017).

### 2.4.1. ETIOLOGÍA

El género de *Trypanosomas* abarca protozoos flagelados referente a la familia Trypanosomatidae (Euglenozoa, Kinetoplastida) (Ver Tabla 3) descrito por (Radwanska *et al.*,2018); generalmente se trata de una enfermedad que se puede transmitir a los humanos como también a diferentes especies de animales (Magri *et al.*, 2021).

La especie de *Trypanosoma vivax*, mide alrededor de 20 a 27  $\mu\text{m}$  de longitud y por 3  $\mu\text{m}$  de ancho; por tanto, la parte posterior es más ancha y bulbosa, por otra parte, el kinetoplasto es enorme y terminal; además, presenta un flagelo independiente y corto que comprende entre 3-6  $\mu\text{m}$  de largo, otro rasgo importante del presente agente etiológico es la presencia de un escaso evolución de la membrana ondulante, además tiene gran motilidad a nivel de sangre fresca y se traslada o desplaza con rapidez por medio del campo microscópico, y su lugar de acción es extraeritocitaria (Carvajal, 2019).

**Tabla 3.** Clasificación Taxonomía de *Trypanosoma vivax*.

Clasificación del género <i>Trypanosoma</i>	
Reino	Protozoa
Filo	Euglenozoa
Clase	Kinetoplasteaa
Orden	Trypanosomatida
Familia	Trypanosomatidae

---

Género	<i>Trypanosoma</i>
Especies	<i>Trypanosoma vivax, Theileri y evansi</i>

---

**Fuente:** Radwanska *et al.* (2018).

### 2.4.2. PATOGENIA

La patogenia empieza cuando existe una multiplicación en el lugar de inoculación en la dermis, siendo el lapso de un periodo de incubación de 4 a 40 días, enseguida los *Trypanosomas* se diseminan a los nódulos linfáticos, donde a nivel de sangre continúan replicándose, donde a medida que los anticuerpos desarrollados contra la capa de glicoproteína del mismo causan la destrucción y por ende se presenta complicaciones en el sistema inmune; no obstante, la infección no se remueve, esto se debe a que el parásito no altera sus glicoproteínas de área para evitar complicaciones (Vargas y Benjamín, 2014).

### 2.4.3. TRANSMISIÓN

Es transmitido en forma mecánica por vectores hematófagos de la familia *Tabanidae*, y por otras clases de moscas que son los principales insectos artrópodos dípteros de la tripanosomiasis provocada por *T. vivax* y *T. evansi* en América, así también como la vía iatrogénica (Ruiz *et al.*, 2017).

### 2.4.4. CICLO BIOLÓGICO

El ciclo de vida comienza a partir del que vector (*Tabanus spp*), ingiere sangre de un hospedador infectado, en aquel momento el vector se contagia de tripomastigotes, enseguida realiza un cambio en su estadio a epimastigotes en el intestino del vector, luego ejerce una multiplicación por fisión binaria longitudinalmente y posterior a los diez días se convierten en tripanosomas metacíclicos que se limita en la porción más distal del intestino del tábanos, finalizado su cambios de estadios, el vector realiza la picadura e ingiere sangre para sobrevivir y alimentarse donde en ese momento libera el tripanosomas y así sucesivamente reinicia un nuevo ciclo (Rodríguez, 2018).

### 2.4.5. SÍNTOMAS

Con respecto a la sintomatología que el animal presenta, dicha enfermedad puede comenzar a partir de una infección asintomática hasta la presentación de una enfermedad grave, de manera que la fiebre es uno de los primeros signos al realizar la palpación, seguido de anemia hemolítica, parasitemia, apatía, anorexia, letargo, pérdida continua de peso, mucosa pálida, agrandamiento de los ganglios linfático, baja condición del cuerpo, disminución de la producción de leche, aborto y muerte (Abdala *et al.*, 2020).

Los mismos autores publican que en algunas ocasiones, tienen la posibilidad de observar lagrimeo, tos, diarrea, depresión, edema submandibular, secreción nasal, queratitis y ceguera transitoria, además los casos graves de la patología desarrollan signos neurológicos como disimetría, ataxia, extenuación muscular en las extremidades traseras, así como decúbito externo y muerte súbita.

### 2.4.6. TRATAMIENTO

Para el control de la tripanosomiasis bovina se utiliza principalmente el medicamento Diaceturato de 4,4 diazoaminodibenzamida (3,5-8 mg/kg) o del Cloruro de Iso-metamidium (0,25 mg/kg) (Echeverri *et al.*, 2020).

## 2.5. TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO

Según la Organización Mundial de Sanidad Animal (2015), para la identificación de *Anaplasma marginale* y *Babesia spp* se han descrito diferentes pruebas las cuales son: frotis sanguíneo con tinción Giemsa, reacción de cadena polimerasa (PCR), prueba de inmunofluorescencia indirecta (IFA), prueba de aglutinación en placas (CAT), fijación del complemento (CF) y por último se menciona a la enzimo-inmunoanálisis (ELISA); asimismo para el diagnóstico de *Tripanosomas* se ha utilizado la técnica de centrifugación de hematocrito (HCT, Woo) y la técnica de capa leucocitaria (BCT).

Según el mismo autor menciona que, por tanto, existe un sinnúmero de pruebas las cuales cumplen un solo objetivo que es la de detección de los hemotrópicos; sin embargo, para el estudio realizado se utilizó la observación directa como es

la técnica de frotis sanguíneo con tinción Giemsa para el diagnóstico de *Anaplasma marginale* y *Babesia spp*, y la de centrifugación de hematocrito (Woo) para verificar la presencia de *tripanosomas*.

### **2.5.1. EXTRACCIÓN DE SANGRE**

Según Benavides y Polanco (2017) mencionan, que los procedimientos utilizados al momento de extraer la sangre consisten en fijar al animal, recolectar la muestra sanguínea, la misma que se efectúa en la vena coccígea o yugular utilizando tubos Vacutainer que contiene EDTA (ácido etilendiaminotetraacético) como anticoagulante. Las muestras de sangre deben refrigerarse durante menos de 6 horas después de la recolección hasta que lleguen al laboratorio (Bolívar *et al.*,2015).

### **2.5.2. EXTENSIONES SANGUÍNEAS**

Según Ruiz (2019) manifiesta que, se define frotis a la extensión que se ejecuta sobre un portaobjeto, la cual tiene por objetivo lograr separar los microorganismos.

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

El mismo autor manifiesta que los frotis directos frescos tomados de la vena yugular o la punta de la cola son los más propicios para observar células hematopoyéticas, principalmente *Anaplasma*, *Babesia* y *Trypanosoma*.

#### **2.5.2.1. TINCIÓN DE GIEMSA**

Según Quinche *et al.*, (2020) publican que la tinción de Giemsa consiste en la tinción de eosina, que tiñe componentes básicos como el rojo de hemoglobina, el azul de metileno tiñe el núcleo y el ARN citoplasmático y otros componentes

ácidos, además, la tinción de Giemsa se utiliza para el examen microscópico de frotis de sangre, se considera como una técnica de diagnóstico de referencia y se utiliza para identificar los medicamentos sedientos de sangre que infectan clínicamente al ganado, así mismo esta tecnología puede detectar niveles de parasitemia de 0.1% a 0.2%, es decir, 106 glóbulos rojos infectados por mililitro de sangre.

Para realizar la tinción a base de Giemsa, se procede a realizar la dilución 1: 10 con agua destilada; asimismo, se procede a mezclar el colorante sobre la lámina del frotis, posterior se lava la tinción con agua amortiguada, luego se coloca el portaobjeto en una gradilla para dejar que se sequen, poniendo el portaobjeto en posición inclinada con la capa de sangre teñida hacia abajo, para así protegerlo del polvo. Se deja secar al aire por un tiempo de 15 minutos, y se lleva al microscopio, con la utilización de una gota aceite de inmersión y visualizado con lente objetivo 100X para determinar la presencia de hemotrópicos (Quinche *et al.*, 2020).

### **2.5.3. PRUEBA WOO**

Jumbo (2018) publica que es un método de concentración centrífuga de sangre para identificar la presencia de *tripanosomas*; además, cuando la parasitemia es superior a 700 parásitos / ml, es mucho más sensible que el método de frotis de sangre o el método de extensión, la especificidad de la sangre es cercana al 100%, y se reduce a menos del 50% entre 60 y 300 parásitos / ml.

En consideración esta prueba consiste en tomar 70  $\mu$ L de sangre periférica en un tubo capilar y centrifugar a 9000g durante 5 minutos, de modo que se concentren en la interfaz de la sustancia blanca del plasma para su observación al microscopio con un aumento de 40x (Jumbo, 2018).

## **2.6. TÉCNICA DE MEDICIÓN DE HEMATOCRITO**

El hematocrito indica la relación que existe entre el volumen de eritrocitos y el de la sangre total, y se puede decir que es el porcentaje general de los componentes presentes en la sangre (Sigua, 2019).



Según Medina *et al.* (2017) mencionan que, la técnica de medición de hematocrito, se realiza por medio de una centrifugación donde se separa el plasma y los eritrocitos, el primero se lo caracteriza por poseer una capa amarillenta, mientras que los eritrocitos se observan de color rojo oscuro, una vez que se obtiene la muestra donde se recolecta en tubo con heparina, se sella a un extremo con plastilina y se realiza la respectiva centrifugación por un tiempo requerido, luego los capilares son medidos utilizando una tabla para microhematocrito y los valores que se obtiene se compara con los ya establecidos (ver Tabla 4) descritos por (Sigua, 2019).

**Tabla 4** Valores de referencia de hemograma en bovinos de leche.

Componentes	Unidades	Valores referenciales
Hematocrito	L/L	0.24-0.46
Hemoglobina	g/l	80-150
Eritrocitos	X 10 <sup>12</sup> / L	5.0-10.0
VGM	Fl	40-60
CGMH	g/l	300-360
Plaquetas	X 10 <sup>9</sup> / L	100-800
Leucocitos	X 10 <sup>9</sup> / L	4-12
Linfocitos	X 10 <sup>9</sup> / L	2.5-7.5
Monocitos	X 10 <sup>9</sup> / L	0.0-0.8

**Fuente:** Sigua (2019).

## 2.7. BIOQUÍMICA SANGUÍNEA (PROTEÍNA TOTALES)

Según Sigua (2019) la proteína forma parte de todas las células y tejidos, como también es parte del sistema circulatorio donde se encuentran dos proteínas importantes como son la albumina y la globulina. La albumina se la considera como la principal proteína de la sangre; además es sintetizada por el hígado; dicha proteína cumple varias funciones entre ellas, mantiene la presión osmótica, transporte de hormonas liposolubles entre otros; mientras que la globulina forma parte del sistema inmunitario.

El mismo autor recalcan que para determinar las proteínas totales (PT) de los muestreos obtenidos, los sueros de cada animal se deben descongelar y con la utilización de un refractómetro portátil se logra establecer el valor de cada animal en unidades de g/100 MI; por lo tanto, Sigua, (2019) estableció valores de referencias (Ver Tabla 5).

**Tabla 5.** Valores de referencia del perfil bioquímico en bovinos de leche.

Componentes	Unidades	Valores referenciales
Glucosa	mmol/L	2.6- 4.9
Urea	mmol/L	2.5-6.6
Creatinina	umol/L	< 129
Bilirrubina total	umol/L	0-11.7
AST	U/L	< 120
Fosfatasa Alcalina	U/L	< 237
GGT	U/L	< 29
Proteínas totales	g/L	5.95- 8.0
Globulina	g/L	27.7 – 40.4
Albuminas	g/L	26.2 -45.2

**Fuente:** Sigua (2019).

## 2.8. CONTROL Y PREVENCIÓN

Los ganaderos del ható deben estar alerta frente a la aparición de animales con signos clínicos de la enfermedad, en especial examinar los descensos de producción láctea y la temperatura del cuerpo (Cardona, 2020); además, la prevención con quimioprofilaxis (Hemopar B12), rotación de potreros, la vacunación, y el mantenimiento de los rebaños libres de estas patologías, al momento de ingresar nuevos animales al predio, asegúrese de que procedan de un rodeo sano, sin precedentes sanitarios (Ruíz, 2019).

Según Cardona (2020) publica que, con el fin de controlar los portadores hematófagos en los animales de pie y el medio ambiente, se utiliza una combinación de productos para el baño regular para evitar la resistencia a los organofosforados, piretroides sintéticos, amidinas, fenilpirazolonas y lactonas

macrocíclicas, el compuesto está expuesto a diferentes niveles de resistencia a los medicamentos debido al daño al medio ambiente por la utilización dosis incorrectas.

## **2.9. FACTORES DE RIESGOS**

Según Salamanca *et al.* (2018), deducen que las principales características climáticas incluyen la humedad, temperatura y luminosidad en las regiones tropicales, la cuales son factores que propician el desarrollo de los vectores causante de los hemotrópicos como son las garrapatas (*Rhiphicephalus B microplus* y *A. cajennense*), moscas picadoras (*S. calcitrans*) y el tábano (*Tabanus nebulosus*), los cambios de lluvia y los patrones de temperatura son provocados por el calentamiento global, donde como consecuencia de esto se han manifestados cambios en la incidencia y expansión de los vectores de hemotrópicos en la mayoría de las regiones.

Lo mismo autores antes mencionados recalcan que, dichos factores climáticos que podrían ejercer un efecto importante sobre la prevalencia estacional son: humedad, lluvia y temperatura, siendo el factor temperatura el más importante, esto se debe a que posee influencia directa sobre la actividad de la garrapata, pero este a la misma vez es limitado una vez superado el umbral mínimo de temperatura (7-10°C); mientras que el efecto de los demás factores ejerce una acción mínima sobre la presencia de lo mismo; Además, también influyen otros factores como es el estado del animal (raza, edad, sexo, y condición corporal) y el manejo del mismo.

## **2.10. ANTECEDENTES EPIDEMIOLÓGICOS DE LOS HEMOTRÓPICOS EN ECUADOR**

Según Muñoz *et al.* (2017), en el Ecuador se han realizado investigaciones en bovinos en diferentes ciudades con la finalidad de evaluar la prevalencia de los hemotrópicos, donde se ha logrado obtener resultado a través de diferentes métodos de diagnósticos ya sea directos e indirectos; con respecto a un estudio realizado por Soto (2010), a nivel de matadero en Quito, destaca que existe una prevalencia de *Anaplasma marginale* de 28,18 % mediante la evaluación de los

frotis sanguíneos, con la técnica de PCR en un 91,71% mientras que por ELISA fue de 91,16%.

En la provincia del Pichincha se obtuvo una tasa de prevalencia del 23,1% de hematozoarios, el 93,3% que corresponde al género *Anaplasma spp.*; el 6,7% a los géneros *Anaplasma spp* y *Babesia spp*; y el 0 % al género *Tripanosoma evansi* usando frotis sanguíneo de gota fina, expuesto a la técnica de tinción Giemsa (Oñate, 2015).

Peñafiel (2018), realizó una investigación en la ciudad de Guayaquil, para verificar la prevalencia de hemotrópicos en cuatro fincas de la zona; donde de 132 muestras logradas, resultaron negativos a *Tripanosoma sp.* (0%), 59 muestras salieron positivas a *Babesia spp.* (44,70%), 85 muestras a *Anaplasma marginale* (64,39%); por consiguiente, 18 muestras presentaron *Babesia sp.* y *Anaplasma marginale* (13,54%).

En una investigación en el cantón Pedernales, Arboleda (2019), logro a través de la técnica PCR convencional una prevalencia de *Babesia spp.* de 64,35%; mientras que, en el cantón Chone de la provincia Manabí, se estableció una prevalencia de *Anaplasma marginale* de 65,20 % por medio de la técnica de frotis sanguíneo (Muñoz *et al.*, 2020).

# CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

## 3.1. UBICACIÓN

La investigación se realizó en fincas ganaderas de la parroquia Eloy Alfaro del cantón Chone de la provincia de Manabí. Esta parroquia se encuentra en las siguientes coordenadas Latitud 0° 40' 06'57" Sur y con una Longitud 80° 08' 1,169" oeste (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Chone, 2021).

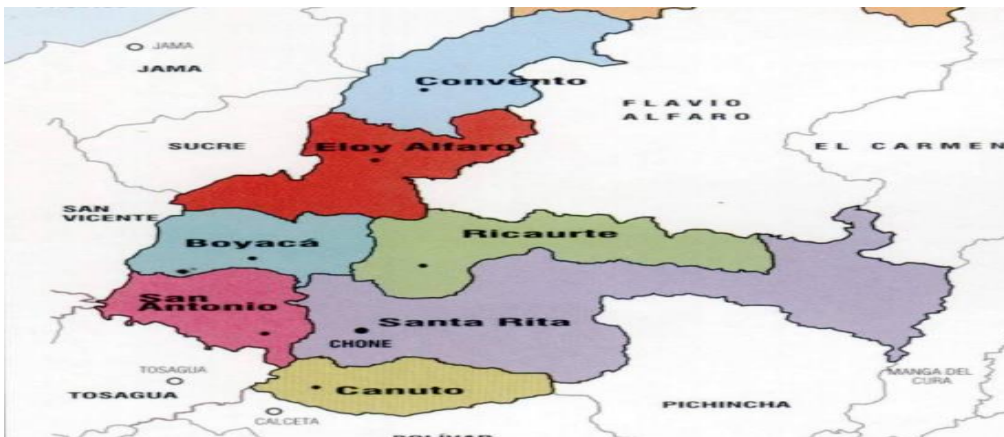


Figura 1. Ubicación geográfica de la parroquia Eloy Alfaro.

Fuente: GADMC (2021).

### 3.1.1. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS

En la tabla 6, según (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2021) indica que, las características climáticas de la parroquia de Eloy Alfaro se describen a continuación.

Tabla 6. Elementos climatológicos de la parroquia de Eloy Alfaro en tiempo real.

Condiciones Climatológicas	Datos
Temperatura máxima	26°C
Temperatura mínima	24°C
Humedad	70-95%
Pluviosidad anual	1100 y 2000 msnm

Fuente: INAMHI (2021).

## **3.2. DURACIÓN**

La presente investigación tuvo una duración de 28 semanas, inició en agosto del 2021 y finalizó en febrero del 2022, dicho tiempo se distribuyó de la siguiente manera, 18 semanas de trabajo de campo y laboratorio y las semanas restantes fue para la tabulación, estructura y entrega del informe.

## **3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS**

### **3.3.1. MÉTODOS**

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

#### **3.3.1.1. DOCUMENTAL-BIBLIOGRÁFICA**

Se utilizó la investigación bibliográfica la cual es muy importante para el desarrollo de este trabajo de tesis, porque como autores permitió indagar, recopilar, leer y analizar la información obtenida referenciado con citas de otros autores, ya sea estos libros, revistas, artículos científicos y páginas web, y así de esta manera se obtiene ideas principales o pasos a seguir para la elaboración de un marco teórico.

#### **3.3.1.2. MÉTODO DE CAMPO**

Según Ramírez (2010) es aquella que consiste en la recolección de datos directamente en el lugar de hechos, sin alterar o cambiar las condiciones existentes.

Mediante la investigación de campo se visualizó el lugar de los hechos, selección de los mismos y a partir de ello, se tomó y recolectó las respectivas muestras sanguíneas de los bovinos en fincas ganaderas de la parroquia de Eloy Alfaro del cantón Chone.

#### **3.3.1.3. MÉTODO DE LABORATORIO**

Se realizó la técnica de frotis sanguíneo con tinción Giemsa y prueba de Woo, el cual permitió la identificación de los hemotrópicos; además, se determinó los

valores de hematocrito y proteínas totales a través de un examen de sangre y bioquímica sanguínea.

#### **3.3.1.4. DESCRIPTIVA**

Según Ibáñez y Egoscozábal (2008) señalan que esta investigación se trata de describir un proceso u objeto en estudio, donde es necesario un conjunto de datos de las variables, lo cual permitió presentar, resumir, describir y comparar un conjunto de datos numéricos.

#### **3.3.2. TÉCNICAS**

Las técnicas que se consideró en la presente investigación se detalla a continuación:

##### **3.3.2.1. ENCUESTA**

La encuesta se la define como una búsqueda sistemática de antecedentes en la que el investigador pregunta a los investigados sobre los datos que desea obtener o conocer, y posteriormente reúne estos datos de manera individuales para ser presentados a través de gráficos y analizados de forma agregada (Vidal, 2015).

Se utilizó la técnica de encuesta de manera verbal para la recolección de datos e información de relevancia para el desarrollo de la presente investigación, mediante la cual se aplicó a los propietarios de los hatos ganaderos con la finalidad de evaluar los conocimientos acerca del tema a abordar, asimismo, con la ayuda de esta técnica, la recolección de información se realizó de manera sistémica y ordenada.

##### **3.3.2.2. TÉCNICAS DE LABORATORIO**

Las técnicas que se utilizó para obtener resultados en las diferentes etapas fueron: frotis sanguíneo con tinción Giemsa, técnica de Woo, examen de sangre (hematocrito) y bioquímica sanguínea (Proteína Totales).

### 3.3.2.3. OBSERVACIÓN

Para Campos y Lule (2012) esta técnica consiste en observar un fenómeno, en donde el investigador se apoya para obtener datos reales, para aquello se debe determinar los objetivos de la observación, determinar la forma en la que se van a registrar los datos y su posterior análisis e interpretación para elaborar conclusiones para esto se deben usar recursos como fichas, fotografías, lista de datos.

En esta investigación se observó los animales que fueron seleccionado para la toma de muestra, además se aplicó esta técnica para la identificación de hemotrópicos a nivel microscópico; así también como a nivel macroscópico para analizar los resultados obtenidos de los valores de hematocritos y proteínas totales.

### 3.4. POBLACIÓN Y MUESTRAS

Según datos referentes a la primera fase de vacunación contra fiebre aftosa en el año 2020, reportaron que fueron inmunizados un total de 26.416 bovinos pertenecientes a 873 predios en la parroquia de Eloy Alfaro del cantón Chone siendo esta la referencia de la población de estudio (Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario, 2021).

Para calcular el tamaño de muestra, se procedió a la aplicación de la siguiente fórmula de población finita descrita por (García *et al.*, 2013).

$$n = \frac{z^2 * N * p * q}{i^2(N - 1) + z^2 * p * q}$$

Donde:

n: tamaño de muestra

N: población potencial

$z^2$ : Nivel de confianza (95%),  $z^2 = 0,05 = 1,96$

p: Prevalencia esperada del parámetro a evaluar (0,25%).



q:  $1 - p$  (si  $p = 0,25$ ,  $q = 0,75$ )

$i^2$ : Error que se estima cometer (0,05)

$$n = \frac{1,96^2 * 26.416 * 0,25 * 0,75}{0,05^2(26.416 - 1) + 1,96^2 * 0,25 * 0,75}$$

$$n = \frac{3,8416 * 26.416 * 0,25 * 0,75}{0,0025(26.415) + 3,8416 * 0,25 * 0,75}$$

$$n = \frac{19027,4448}{66,0375 + 0,7203}$$

$$n = \frac{19027,4448}{66,7578}$$

$$n = 285$$

Se estudió un total de 285 muestras sanguíneas.

### **3.5. INVESTIGACIÓN NO EXPERIMENTAL**

La investigación fue de carácter no experimental porque consistió en observaciones de hechos reales, sin la manipulación de variable.

### **3.6 VARIABLES EN ESTUDIO**

Edad

Sexo

Condición corporal

Hematocrito

Proteína total

Temperatura corporal

Tamaño de predio

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

En dicha investigación se llevó a cabo varias actividades, las mismas que ayudó en el cumplimiento de los objetivos específicos.

Antes de realizar la recolecta de muestras sanguíneas en el campo se llevó a cabo una capacitación por parte del convenio existente entre la Universidad de las fuerzas Armadas (ESPE) con la Escuela Superior Politécnica de Manabí “Manuel Félix López” (ESPAM MFL) con el objetivo de conocer acerca del manejo, extracción de muestras y las técnicas que se llevó a cabo a través del laboratorio (frotis sanguíneo con tinción Giemsa, técnica de Woo, examen de sangre y bioquímica sanguínea).

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

Para este estudio se recolectó 285 muestras sanguíneas obtenidas de la población general de 26.416 animales, resultados derivados mediante la aplicación de la fórmula descritas por (García *et al.*, 2013); asimismo, se realizó un muestreo probabilístico denominado “Conglomerado”, donde se consideró el tamaño de finca de acuerdo a la densidad de bovino que presenta (1 a 49, pequeñas; 50 a 100 medianas y >100 grandes).

Entonces, dicho método permitió seleccionar al azar la cantidad de muestras por agrupación, para ello, se tomó tres conglomerados por cada tipo de predio, de los cuales fueron considerados quince animales en hatos pequeños, treinta en medianos y cincuenta en grandes.

Posterior se realizó la identificación y elección de fincas de acuerdo a la densidad de bovinos que posee; una vez teniendo este dato, se procedió a ejecutar la selección de los animales, lo mismo que son escogidos de acuerdo a los antecedentes que han presentado o en la actualidad presentan (decaídos, presencia de garrapatas, enfermos, mucosas pálidas, baja condición corporal entre otros) donde por medio de preguntas (anamnesis) a los propietarios se logró una mejor información del estado de salud del ganado bovino.

### 3.7.2. RECOLECCIÓN DE MUESTRAS (CAMPO)

Antes de ingresar al área de campo, en primer lugar, se debió seguir las respectivas medidas de seguridad donde consistió en: utilizar ropa adecuada (overol), guantes, mascarillas y botas, enseguida de manera simultánea se ejecutó la aplicación de la encuesta, donde se llevó a cabo una serie de preguntas a los propietarios o encargados de los predios para de esta manera analizar el conocimiento acerca de lo que se deseó obtener (Anexo 1).

Para la recolección de muestras, lo primero que se realizó fue la inmovilización del animal mediante manga o a través de la soga, donde la metodología a emplearse fueron la siguiente: para empezar se levantó la cola del animal con suavidad hasta casi colocarla en posición vertical, luego se retiró los residuos de materia fecal con la ayuda de una toalla; con la asistencia del otro integrante de esta investigación, se realizó la toma de temperatura corporal a través del termómetro por vía rectal; después el integrante restante procedió a la palpación de la vena coccígea en el espacio inter-coccígeos (6-7), luego se efectuó la desinfección de la zona donde se extrajo la sangre, esto se logró por medio de un producto (alcohol antiséptico al 70%) (Bolívar *et al.*, 2015).

Posterior se efectuó la punción y seguida de la extracción de sangre a través de un cilindro (vacutainer) que consta de una aguja de 20G, adaptador y un tubo al vacío estéril de color lila la cual contiene anticoagulante EDTA (ácido etilendiaminotetraacético) y otro tubo siliconado de color de tapa roja sin heparina para la obtención de suero, la medida que contiene estos tubos son de 5 ml, una vez que la muestra se encuentra en el envase, se procedió a mezclar con precautela y así de esta manera se evitó hemolisis.

Posterior se llenó la información obtenida en la ficha de registro (ver Anexo 2) con las variables en estudio, las mismas que fueron categorizadas de la siguiente manera; edad: menores a 24 meses (I), de 24-48 meses (II) y mayores a 48 meses (III); sexo: hembra y macho; condición corporal: menor a 2, de 2 a 3,5 y mayor a 3,5; después, se procedió a rotular las muestras con los datos de cada animal para su debida identificación (marcador permanente de punta fina), luego se colocó en una gradilla para tubos y se ubicó las muestras en un cooler de

tecnopor. Esta metodología se utilizó para todos los animales que fueron muestreados.

Finalmente se trasladó las muestras al laboratorio de microbiología de la carrera de medicina veterinaria de la ESPAM "MFL".

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

En el momento que se ingresó al laboratorio se debió tomar medidas de protección, que tiene que persistir durante todo el proceso, dichas medidas que se pusieron en práctica fueron la utilización de: Mandil, guantes, mascarillas descartables KN95, y así de esta manera se procedió a realizar los procedimientos respectivos.

#### **3.7.3.1 PREPARACIÓN DE FROTIS O EXTENSIÓN SANGUÍNEA**

Se realizó frotis de las muestras obtenidas, donde con ayuda de una micropipeta y una punta de color amarillo desechable de 3 microlitro (ul) se colocó una gota de sangre sobre el portaobjetos y con la ayuda de un extremo de otro portaobjeto se realizó una inclinación con un ángulo de 45° en el mismo punto donde se encontraba la gota de sangre de forma firme, uniforme y a una velocidad rápida para que la sangre se distribuya uniformemente en el portaobjeto, posterior se dejó secar al ambiente por cinco (5) minutos.

A continuación los frotis sanguíneos fueron fijados con metanol durante 2- 3 minutos, luego se procedió a colocar la solución Giemsa diluido en una proporción de 1:10 con agua destilada (45 ml de agua destilada y 5 ml del colorante) en un tubo de centrifuga (Falcón) de 50 ml y con una pipeta de Pasteur se colocó el colorante sobre los frotis hasta cubrir totalmente la extensión de sangre, posterior se dejó la mezcla por un tiempo de veinte (20) minutos, después con ayuda de una toalla se quitó los restos de líquido y se procedió a secarlo al ambiente, finalmente la tinción obtenida, se colocó una gota de aceite de inmersión sobre la muestra y se observó con el objetivo de 100x en el microscopio de marca Boeco® (BM120).

La utilización de esta técnica se basó en la identificación de *Anaplasma marginale* y *Babesia spp*, donde fueron analizadas mediante las siguientes formulas citada por (Pita *et al.*, 2004).

$$Prevalencia = \frac{\text{Numero de animales infectados con } Anaplasma \text{ marginale}}{\text{Total de animales muestreados}} \times 100$$

$$Prevalencia = \frac{\text{Numero de animales infectados con } Babesia \text{ spp}}{\text{Total de animales muestreados}} \times 100$$

### 3.7.3.2. MÉTODO WOO

Una vez que la muestra fue homogenizada en los tubos con EDTA (ácido etilendiaminotetraacético), se llenó por capilaridad aproximadamente  $\frac{3}{4}$  del tubo capilar de 75 mm, luego se precedió a sellar un extremo del tubo con plastilina, posterior dichos tubos se colocaron en la ranura numerada del cabezal de la centrifuga marca Madell Technology Corporation® (TG12M), apuntando hacia el exterior la parte que se ha tapado con plastilina, se cierra la centrifuga a una velocidad de 10.000 rpm durante un tiempo de cinco (5) minutos. Al terminar la centrifugación se obtuvo en su interior tres capas: superior (plasma), intermedia (capa leucocitaria), y en la parte inferior (glóbulos rojos).

Finalmente, el tubo capilar se situó sobre la platina del microscopio marca Boeco (BM120) de forma inclinada y se observó la interface plasma/leucocitos (capa leucocitaria) con el objetivo 10x.

La prevalencia de *Trypanosoma spp* se obtuvo mediante la siguiente fórmula citada por (Pita *et al.*, 2004).

$$Prevalencia = \frac{\text{Numero de animales infectados con } Trypanosoma \text{ spp}}{\text{Total de animales muestreados}} \times 100$$

### 3.7.3.3. INTERPRETACIÓN DE LOS AGENTES HEMOTRÓPICOS

En la tabla 7, según Benavides *et al.* (2012) publican que, los criterios de identificación de los agentes etiológico de los hemotrópicos a través del microscopio se ven reflejado a continuación.

**Tabla 7.** Interpretación de los diferentes agentes etiológicos.

Enfermedades	Agente etiológico	Interpretación
Anaplasmosis	<i>Anaplasma marginale</i>	Intraeritrocitarios, situado en el margen del glóbulo rojo.
Babesiosis	<i>Babesia bovis</i>	Intraeritrocitarios de tamaño inferior, ubicación central, un corpúsculo en forma de pera con ángulo obtuso.
	<i>Babesia bigemina</i>	Intraeritrocitarios de mayor tamaño, dos corpúsculo en forma de pera en ángulo "agudo".
Tripanosomiasis	<i>Trypanosoma vivax</i>	Tiene flagelo y se encuentra en la parte externa de los eritrocitos.

**Fuente:** Benavides *et al.* (2012) adaptado por Macías y Villavicencio (2021).

### 3.7.3.4. TÉCNICA DE MEDICIÓN DE HEMATOCRITO

Una vez que la muestra fue homogenizada en los tubos con EDTA se llenó por capilaridad aproximadamente  $\frac{3}{4}$  del tubo capilar de 75 mm, luego se procedió a sellar un extremo del tubo con plastilina, posterior dichos tubos se colocó en la ranura numerada del cabezal de la centrifuga marca Madell Technology Corporation® (TG12M) apuntando hacia el exterior la parte que se ha tapado con plastilina, se cierra la centrifuga a una velocidad de 10.000 rpm durante un tiempo de cinco (5) minutos. Al terminar la centrifugación el tubo obtuvo en su interior tres capas: superior (plasma), intermedia (capa leucocitaria), y en la parte inferior (glóbulos rojos).

Posterior se midió el tubo en una tabla de medición para hematocrito, que consistió en sostener el tubo frente a la misma de manera que el fondo de la columna de glóbulos rojos quede exactamente al mismo nivel de la línea horizontal del número inicial (0), y la parte superior del suero quede a nivel de la línea del último número (100%) de la escala, el tubo tiene que estar en posición

horizontal, y finalmente la línea que pase a nivel del tope de los glóbulos rojos indicó el valor del hematocrito.

### 3.7.3.5. INTERPRETACIÓN DE LOS VALORES REFERENCIALES DE HEMATOCRITO

En la tabla 8, según Pérez (2017) menciona que, para una mayor interpretación de los valores de hematocrito se refleja a continuación.

**Tabla 8.** Valores de hematocrito.

Niveles	Valores	Interpretación
Alto	> 46 %	Deshidratación o policitemia
Normal	24 a 46 %	Sin ninguna alteración
Bajo	< 24 %	Anemia

**Fuente:** Pérez (2017) modificado y adaptado por Macías y Villavicencio (2021).

### 3.7.3.6. MEDICIÓN DE PROTEÍNAS TOTALES

Para esta prueba de bioquímica sanguínea se utilizó los sueros pertenecientes del tubo al vacío siliconado sin heparina de tapa de color roja, luego se procedió a sacar el suero con una pipeta Pasteur y se depositó en un tubo de microcentrifuga, posterior con la micropipeta y una punta amarilla de 30 ul se tomó y se colocó una gota de suero en la cámara del refractómetro marca PCE® (PCE-018) , luego se procedió a leer la escala mirando a través del refractómetro dirigido hacia una fuente de luz.

Posterior se registró el valor de la proteína total en gramos/100 ml, además se lavó la muestra (suero) colocada en la cámara y se secó con una toalla, y por último se visualizó que no existan residuos de suero en cámara o la tapa antes de realizar el siguiente análisis de la nueva muestra.

### 3.7.3.7. INTERPRETACIÓN DE LOS VALORES REFERENCIALES PROTEÍNAS TOTALES

En la Tabla 9, se refleja los valores de proteína totales para su posterior interpretación.

**Tabla 9.** Valores de proteína totales.

Niveles	Valores	Interpretación
Alto	> 8,0 g/L	Deshidratación
Normal	5,95 a 8,0 g/L	Ninguna alteración
Bajo	<5,95 g/L	Trastorno renal y hepático, hemorragia.

**Fuente:** Sigua (2019) modificado y adaptado por Macías y Villavicencio (2021).

### 3.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO

Posterior a los resultados de la prevalencia se utilizó una técnica estadística descriptiva en la variable hematocrito, proteínas totales y temperatura para obtener valores de promedio, valor mínimo, valor máximo, desviación estándar y coeficiente de variación.

Además, se aplicó la prueba de independencia no paramétrica como el Chi cuadrado con un nivel de significancia del 5% a través del formato de tabla de contingencia para determinar si las variables a medir (edad, sexo, condición corporal, hematocrito, temperatura corporal, tamaño de predio y proteínas totales) presentan un grado de asociación o relación entre sí o actúan de manera independiente con la variable prevalencia; esto se ejecutó mediante el software estadístico InfoStat versión 2020 (Balzarini *et al.*, 2008).

Finalmente, las encuestas aplicadas a los propietarios de las fincas ganaderas fueron tabuladas en gráficos mediante el software estadístico Microsoft Excel (2016).



## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. PREVALENCIA DE HEMOTRÓPICOS EN BOVINOS DE LAS FINCAS EN LA PARROQUIA ELOY ALFARO DEL CANTÓN CHONE

Para la elaboración de este estudio, se evaluaron 285 bovinos pertenecientes a 9 fincas situadas en la parroquia de Eloy Alfaro. En la tabla 10, se presentan los casos positivos y negativos para hemotrópicos de los animales muestreados (n=285), donde se describe que 60 bovinos (21,05%) fueron positivos para *Anaplasma marginale*, 0% para *Babesia spp* y *Trypanosomas spp*.

**Tabla 10.** Prevalencia de hemotrópicos mediante frotis sanguíneo y prueba de Woo en fincas ganaderas de la parroquia Eloy Alfaro.

Hemotrópicos	Positivo	%	Negativo	%	Total
<i>Anaplasma marginale</i>	60	21,05%	225	78,95%	
<i>Babesia spp</i>	0	0%	285	100%	
<i>Trypanosomas spp</i>	0	0%	285	100%	
Total de bovinos					285

Dichos resultados no coinciden con los encontrados por Licuy y Díaz, (2021) en el cantón Salitre de la provincia del Guayas, donde estudiaron 192 bovinos y se logró identificar una prevalencia de 4,17% para *Anaplasma marginale*, 15,10% para *Babesia spp* y el 0,52% para *Trypanosoma spp*, diagnosticado a través de frotis sanguíneo con tinción Giemsa.

La prevalencia única de *Anaplasma marginale* se debe a que este tipo de hemotrópicos no es exclusivamente transmitido por vectores (garrapata) existiendo otras vías como la iatrogénica sumamente importante para la propagación del agente; además no se reportó tripanosomosis ya que durante el muestreo no se observó presencia del vector específico (tábano); igualmente no se obtuvo casos positivos de babesiosis y esto se debe a que los animales muestreados estaban en condiciones estables.

#### 4.1.1. DISTRIBUCIÓN DE MUESTRAS DE BOVINO POR TAMAÑO DE FINCA

En la tabla 11, se observa cómo se distribuyen los casos positivos y negativo por tamaño de predio, los resultados fueron de 33 bovinos (11,58%) con presencia para *Anaplasma marginale* en los predios grandes, 27 bovinos (9,47%) en los predios medianos y 0 casos de prevalencia en los predios pequeños; además, se observa que existe diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), por lo que muestra que el tamaño del predio influye en la presencia de los agentes hemotrópicos.

**Tabla 11.** Incidencia de hemotrópicos por tamaño de finca.

Tamaño de finca	<i>Anaplasma marginale</i>		<i>Babesia spp</i>		<i>Tripanosomas spp</i>	
	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
Predio grande	33 (11,58%)*	117 (41,05%)	-	-	-	-
Predio mediano	27 (9,47%)*	63 (22,11%)	-	-	-	-
Predio pequeño	0 (0%)	45 (15,79%)	-	-	-	-
Total	60(21,05%)	225 (78,95%)			P-Valor: 0,0003	

Los resultados demostraron que entre mayor sea la extensión de los predios mayor será la presencia de las enfermedades hemoparasitarias dentro de los mismos; esto se debe a que los propietarios no conocen sobre el manejo epidemiológico lo que genera una elevada diseminación y prevalencia de la patología.

Estos datos no coinciden con lo establecido por Narváez (2020), en el cantón el Pangui de la provincia de Zamora Chinchipe donde menciona que, no se evidenció diferencias significativas en cuanto al tamaño del predio y la variable prevalencia; posiblemente esto se debe a que la distribución del total de muestra ( $n=241$ ) se dio en base a hembras bovinas en etapa reproductivas mayores a dos años como a la selección aleatoria de los conglomerados.

## 4.1.2. RELACIÓN ENTRE VARIABLES CON CASOS POSITIVOS DE HEMOTRÓPICOS

### 4.1.2.1. EDAD Y CONDICIÓN CORPORAL

En la tabla 12, se observa la relación entre la variable edad y condición corporal con la variable prevalencia, la mismas que fueron categorizadas de la siguiente manera: edad: grupo I (0 a 24 meses), Grupo II (entre 24-48 meses) y grupo III (mayor a 48 meses), y condición corporal: <2, entre 2 a 3,5 y > 3,5; aunque se encontró mayor cantidad de muestra positivas para *Anaplasma marginale* provienen de bovinos del grupo I y III (40%) (40%) y con una condición corporal normal (2 a 3,5) no existió diferencias significativas ( $P>0,05$ ).

**Tabla 12.** Relación entre variable edad y condición corporal con casos positivos de hemotrópicos.

		Condición corporal			Total
		<2	2-3,5	>3,5	
Edad	I	1 (1,67%)	24 (40%)*	0	25
	II	0	10 (16,67%)	0	11
	III	0	24 (40%)*	1 (1,67%)	24
Total		1	58	1	60

P-valor: 0,5895

Los resultados se asemejan a lo dicho por Arboleda (2019), donde no existió diferencias significativas entre la prevalencia y las diferentes edades, sin embargo, en dicha investigación los animales con edad 37 a 72 fueron más susceptibles a la presencia de hemotrópicos (51,35%). Pero para Dueñez *et al.* (2018), recalcan que, existió una mayor prevalencia de *Anaplasma marginale* en animales jóvenes y que este resultado se debe a la susceptibilidad de piel que presentan facilitando así la penetración del vector en la boca.

Aunque Muñoz *et al.* (2017) indican que, los animales jóvenes son más resistentes a la infección debido a los anticuerpos maternos que los protege durante 3 a 6 primeros meses de vida, pero al pasar de los años adquieren una

inmunidad innata que les hace presidir de la manifestación clínica y quedan como portadores para la trasmisión de la enfermedad.

#### 4.1.2.2. SEXO Y CONDICIÓN CORPORAL

En la tabla 13, se exhibe los bovinos positivos correspondiente a la variable sexo y condición corporal; para ello, se clasificó de la siguiente manera: sexo: hembra y macho y condición corporal: menor a 2, entre 2-3,5 y mayor a 3,5; así pues, se puede notar que existe un mayor número de casos positivos que corresponde al sexo hembra 45(75%) y se encuentra en una condición normal (2-3,5), y una menor cantidad de casos 13(21,67%) pertenece a machos; además se puede evidenciar que no existe diferencia significativas ( $P>0,05$ ).

**Tabla 13.** Relación entre variable sexo y condición corporal con casos positivos de hemotrópicos.

		Condición corporal			Total
		<2	2-3,5	>3,5	
Sexo	Hembra	0	45 (75%)*	1 (1,67%)	46
	Macho	1 (1,67%)	13 (21,67%)	0	14
Total		1	58	1	60

P-valor: 0,1639

Los datos obtenidos concuerdan con lo señalado por Montenegro (2022) que, estudió de manera individual la variable sexo y condición corporal no encontró diferencias significativas en relación a la presencia de hemoparásitos; además, menciona que la proporción de hembra fue cuatro veces más en relación al macho; asimismo, Minga (2019) encontró más casos positivos en hembra con respecto al macho; Aunque para Soto (2010) indica que, la presencia o ausencia de la enfermedad es independiente del sexo de los animales.

#### 4.1.2.3. SEXO Y EDAD

En la tabla 14, se visualiza los animales positivos en relación a la variable sexo y edad; de los cuales, 13 bovinos (21,67%) son de sexo hembra y menor a 24 meses, 9(15%) animales de sexo hembra y está entre 24-48 meses y 24(40%) animales de sexo hembra y son mayores de 48 meses; asimismo, 12(20%)

bovinos son de sexo macho y son menores a 24 meses, y 2(3,33%) bovinos de sexo macho y se encuentra entre 24-48 meses de edad. igualmente se observa que existe diferencia altamente significativa ( $P < 0,05$ ), indicando que hay asociación en las variables medidas.

Los resultados indican que las hembras adultas son más susceptibles a padecer la enfermedad, lo que realmente confirma que estas por ser parte de los parámetros de reproducción y producción se orientan a estar en un manejo constante, a estar mucho más tiempo en contacto con las plagas, por tanto, se da como resultado la presencia de estrés fisiológico lo que provoca disminución de las células inmunitarias y por ende aumentan el riesgo de contraer la enfermedad.

**Tabla 14.** Relación entre variable sexo y edad con casos positivos de hemotrópicos.

		Edad			Total
		I	II	III	
Sexo	Hembra	13 (21,67%)	9 (15%)	24 (40,00%)*	46
	Macho	12 (20%)	2 (3,33%)	0	14
Total		25	11	24	60

P-valor: 0,0003

Estos datos coinciden con los encontrados por Abdela *et al.*, (2018), que indica que, la edad se asoció significativamente con la anaplasmosis, donde encontró un mayor porcentaje en animales viejos (12,5%). Asimismo, Chávez (2021) menciona que, de un total de 121 bovinos muestreados obtuvo 17 muestras que salieron positivas a *Anaplasma marginale* que corresponde al (14,05%) y de ese total la mayor proporción de casos se da en animales > 6 años con un 6(17,65%), lo que demuestra que, los animales adultos son más susceptibles a adquirir la enfermedad.

## 4.2. ANALIZAR LOS ASPECTOS CLÍNICOS A TRAVÉS DEL HEMATOCRITO, TEMPERATURA Y PROTEÍNAS TOTALES

### 4.2.1. RESULTADOS DE HEMATOCRITO POR PREVALENCIA DE HEMOTRÓPICOS

En la tabla 15, se refleja la medición de hematocrito en los animales muestreados donde permitió observar que el promedio fue de (27,13%), valores mínimo y máximo (10-38), desviación estándar (5,47%), y coeficiente de variación (0,20), demostrándose que 50(83,33%) bovinos se encuentran en el rango normal, y 10(16,67%) animales presentan un hematocrito bajo el límite de 24%; asimismo, existe diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ) en cuanto a la presencia de *Anaplasma marginale*.

**Tabla 15.** Mediciones de tendencia central y distribuciones estándar del hematocrito.

Parámetro	<i>Anaplasma Marginale</i>	<i>Babesia spp.</i>	<i>Trypanosoma spp.</i>
	Positivo	Positivo	Positivo
Hematocrito (HCT)			
> 46 %	0 (0%)	-	-
24 – 46 %	50 (83,33%)	-	-
< 24 %	10 (16,67%)	-	-
Mínimo: 10		-	-
Máximo: 38		-	-
Promedio: 27,13		-	-
Std dev: 5,47		-	-
CV: 0.20		-	-
P-valor: 0,0001			

Estos datos no concuerdan con Arboleda (2019), donde relata que no hubo diferencias significativas, lo que concluye que la prevalencia obtenida durante PCR convencional no varía entre los rangos de hematocrito evaluados en el

ganado bovino; además, la desviación estándar presentó un valor alto (4,2787%) lo que indica que los datos están muy dispersos con respecto a la media.

#### 4.2.2. RESULTADOS DE PROTEÍNAS TOTALES POR PREVALENCIA DE HEMOTRÓPICOS

En la tabla 16, se presenta la medición de proteínas totales en animales evaluados, donde se detalla el promedio (8,02 g/L), valores mínimo y máximo (5,9-9,80), desviación estándar (0,86), y coeficiente de variación (0,11), demostrándose que 33(55%) bovinos se encuentran sobre el rango (>8,0 g/L), 26(43,33%) animales presentan valores normales y 1(1,67%) animal con valores inferior (5,95 g/L). De hecho, se evidenciaron diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ) en cuanto a la presencia de *Anaplasma marginale*.

**Tabla 16.** Mediciones de tendencia central y distribuciones estándar de las proteínas totales.

Parámetro	<i>Anaplasma Marginale</i>	<i>Babesia spp.</i>	<i>Trypanosoma spp.</i>
	Positivo	Positivo	Positivo
Proteína total (PT)			
>8,0 g/L	33 (55%)	-	-
5,95 – 8,0 g/L	26 (43,33%)	-	-
<5,95 g/L	1 (1,67%)	-	-
Mínimo: 5,9			
Máximo: 9,8			
Promedio: 8,02			
Std dev: 0,86			
CV: 0,11			
P-valor: 0,0001			

Los resultados de la presente investigación no concuerdan Medina *et al.* (2017) donde no existió diferencia de los hemotrópicos en relación a proteínas totales; lo que concluye que los casos de anaplasmosis detectados por ELISA eran casos crónicos lo que se conoce como portadores asintomáticos.

### 4.2.3. RESULTADOS DE TEMPERATURA POR PREVALENCIA DE HEMOTRÓPICOS

En la tabla 17, se muestra los valores de temperatura en animales estudiados, donde se evidencia el promedio (38,95°C), con valores mínimos y máximos (37,5-41,5), desviación estándar (0,73), y coeficiente de variación (0,02), detallándose que 50(83,33%) animales están en el rango normal de referencia, y 10(16,67%) bovinos con temperatura superior a 39,5°C; no obstante, si se presenta diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), esto quiere decir que la presencia de *Anaplasma marginale* si influye en los cambios de valores de temperatura.

**Tabla 17.** Mediciones de tendencia central y distribuciones estándar de la temperatura.

Parámetro	<i>Anaplasma Marginale</i>	<i>Babesia spp.</i>	<i>Trypanosoma spp.</i>
	Positivo	Positivo	Positivo
Temperatura (T)			
> 39,5 °C	10 (16,67%)	-	-
37,5 – 39,5 °C	50 (83,33%)	-	-
< 37,5 °C	0 (0%)	-	-
Mínimo: 37,5			
Máximo: 41,5			
Promedio: 38,95			
Std dev: 0,73			
CV: 0,02			
P-valor: 0,0001			

Estos resultados concuerdan con los encontrados por Jumbo (2018), donde refiere que, los animales positivos a *Anaplasma marginale* de acuerdo a la temperatura demostró diferencias significativas ( $P < 0,05$ ). Pero, en la investigación de Ruiz (2019) manifiesta que todos los animales positivos a *Anaplasma marginale* presentaron temperatura normal de 39°C.



### 4.3. FACTORES DE RIESGO PARA LA PREVALENCIA DE HEMOTRÓPICOS EN LAS FINCAS GANADERAS DE LA PARROQUIA DE ELOY ALFARO

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

#### 4.3.1. ASPECTO SANITARIO

##### 4.3.1.1. ESTIÉRCOL

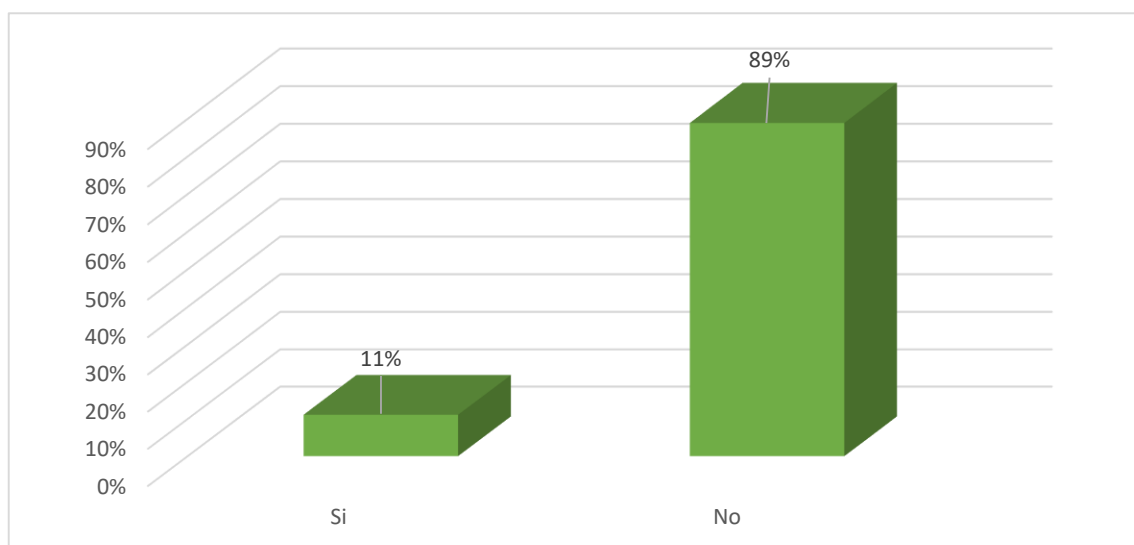
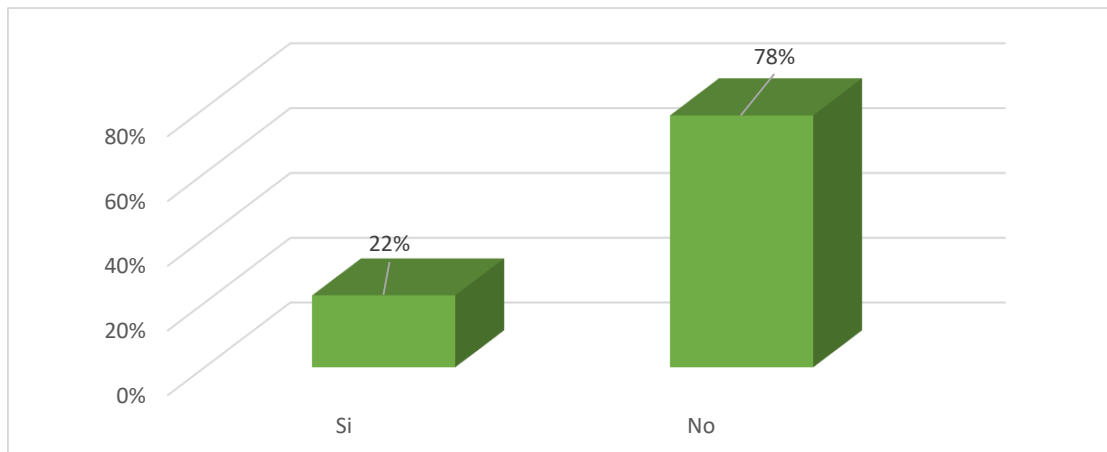


Figura 2. Almacenamiento de estiércol.

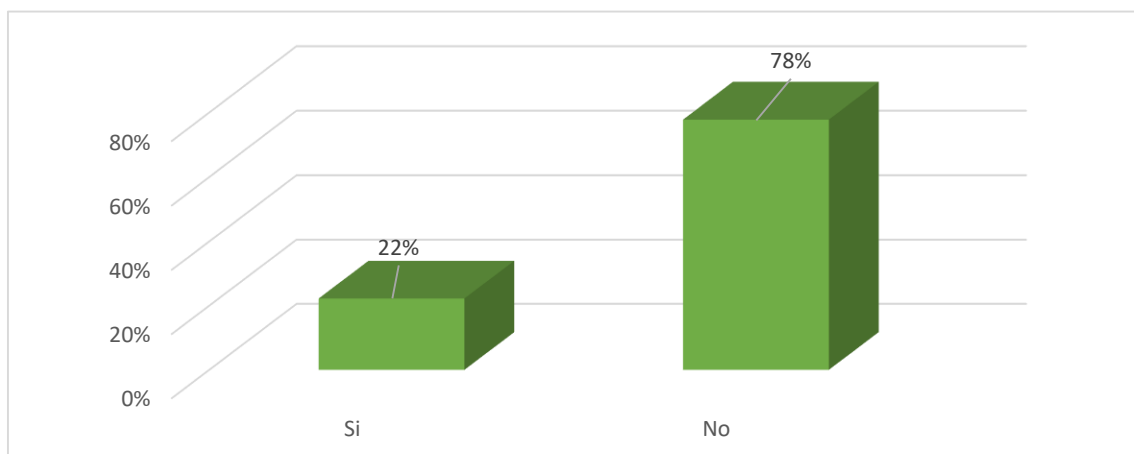
Según los resultados presentados en la figura 2, el 89% no realizan almacenamiento del estiércol; y el 11% realizan el almacenamiento del excremento. Menéndez (2015) indica que, la eliminación de los desechos proporciona un ambiente adecuado tanto para el correcto equilibrio del hato ganadero como para el estado de ánimo del ganado.

### 4.3.2. HEMOTRÓPICOS



**Figura 3.** Conocimiento de la enfermedad.

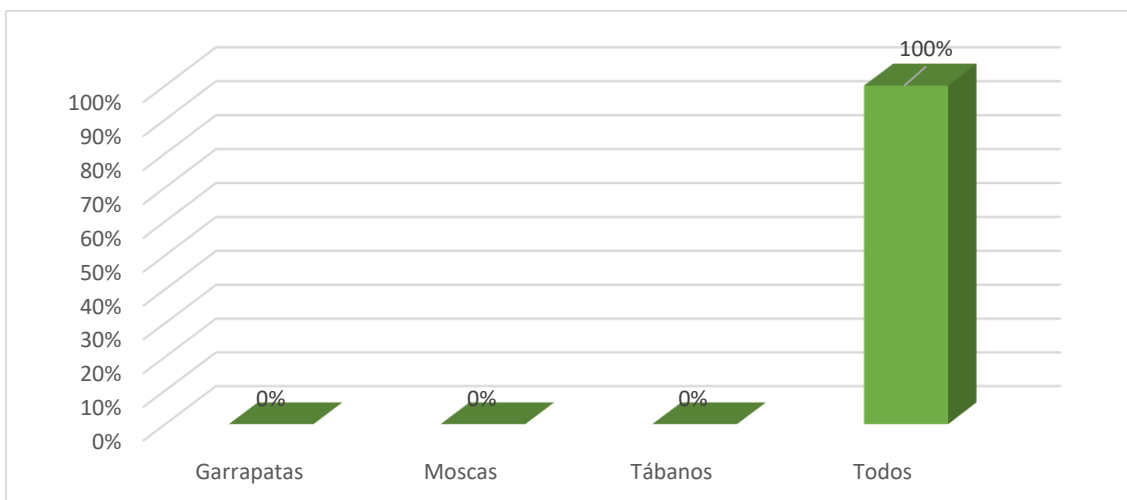
En la figura 3, se muestra la respuesta obtenida de los propietarios sobre el grado de conocimiento acerca de la enfermedad, el 78% que corresponde a 7 encuestados desconocen la enfermedad, y el 22% que corresponde a 2 encuestados conocen la enfermedad; asimismo, Sghirla et al. (2020) recalcan que, la efectividad de las medidas que se emplea para prevenir y controlar la enfermedad depende del conocimiento y manejo epidemiológico.



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

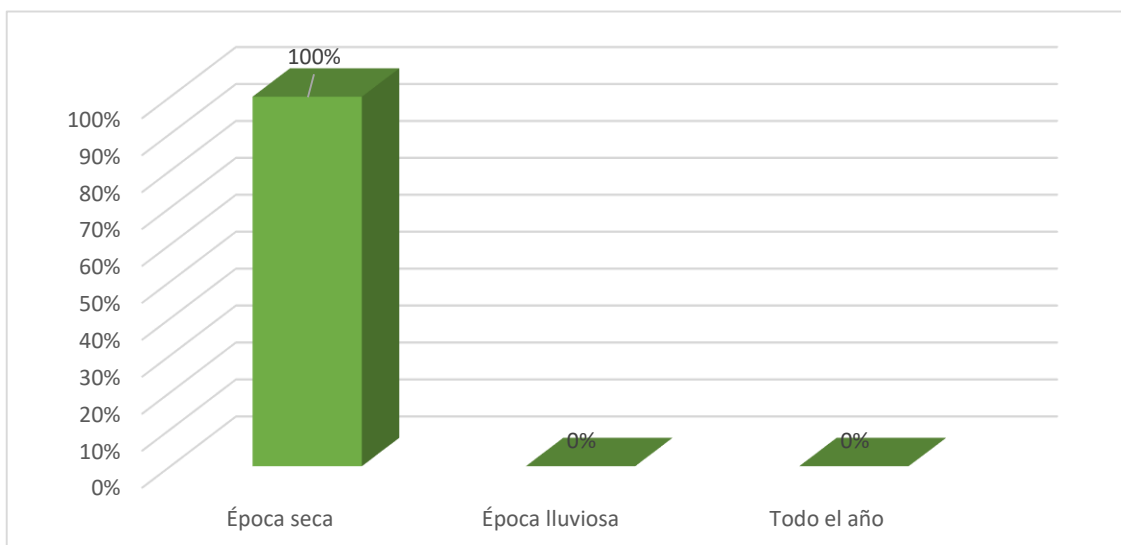
En la figura 4, se detalla que el 78% que corresponde a 7 propietarios no cambian de aguja, y el 22% que corresponde a 2 propietarios si cambian de aguja. Restrepo (2017) relata que, el uso indiscriminado de agujas metálicas provoca la diseminación de enfermedades de un animal a otro, por tanto, la salud del hato se vuelve vulnerada generando pérdidas económicas.

### 4.3.3. SITUACIÓN ECTOPARÁSITOS Y CONTROL



**Figura 5.** Presencia de los ectoparásitos.

De acuerdo a la figura 5, el 100% que corresponde a 9 fincas ganaderas ha notado la presencia de todos los ectoparásitos (Garrapatas, moscas y tábanos). Chávez *et al.* (2022) indican que, los ectoparásitos en bovinos ocasionan daños en la piel, tejidos subcutáneos y transmiten enfermedades hemoparasitarias.



**Figura 6.** Época del año en que se presenta con mayor frecuencia los ectoparásitos.

En la figura 6, el 100% de los encuestadores indicaron que la mayor frecuencia de los ectoparásitos se da en la época seca. Según Torres *et al.* (2021) menciona que, los cambios climáticos es un factor que incide directamente en la sobrepoblación de garrapatas presentándose mayores casos en época seca o verano.

# **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **5.1. CONCLUSIONES**

El principal hemoparásito encontrado en fincas pertenecientes a la parroquia de Eloy Alfaro fue *Anaplasma marginale* con un 21,05%.

Existe diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre las variables, hematocrito, proteínas totales, temperatura con la variable prevalencia; indicando que, los bovinos positivos eran casos agudos con sintomatología clínica.

Los factores de riesgo de los hemotrópicos donde la mayor incidencia epidemiológica de la enfermedad se observó, mal manejo sanitario del estiércol, el desconocimiento de los propietarios sobre los hemotrópicos, la falta de cambio de agujas, presencia de los ectoparásitos, y los cambios climáticos fueron elementos determinantes para que prevalezca la enfermedad.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

Desarrollar programas de control y prevención de parásitos externos en la parroquia, ya que son la causa principal para la propagación de los agentes hemotrópicos.

Socializar los resultados a los propietarios para que puedan administrar el tratamiento específico y promover medidas de prevención e inspección.

Realizar de manera constante pruebas diagnósticas más sensibles (PCR y ELISA) para establecer la situación real de los hemotrópicos.

Realizar pruebas diagnósticas y cuarentena por un tiempo determinado a animales nuevos que ingresen a los hatos ganaderos.

Efectuar capacitaciones a los propietarios o personal encargado sobre el riesgo de la enfermedad y control de los ectoparásitos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abdala, A., Larriestra, A, y Signorini, M. (2020). Estimación de pérdidas económicas causadas por *Trypanosoma vivax* en un rodeo lechero de Argentina. *Revista Veterinaria*, 31(2), 115-119. <https://n9.cl/do77p>
- Abdel, K., Khalil W., Mahmoud, M., Hassan, N., Mabrouk, D., Suarez, C. (2014). Molecular characterization of babesiosis infected cattle: Improvement of diagnosis and profiling of the immune response genes expression. *Global Veterinaria*, 12 (2), 197–206. <https://n9.cl/ji3v5>
- Abdela, N., Ibrahim, N., & Begna, F. (2018). Prevalence, risk factors and vectors identification of bovine anaplasmosis and babesiosis in and around Jimma town, Southwestern Ethiopia. *Acta tropica*, 177, 9-18. <https://n9.cl/k4o8o>
- AGROCALIDAD (Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario). (2021). Datos referentes a la primera fase de vacunación contra fiebre aftosa 2020.
- Andrade, A., Lopes, C., Cavalcanti, R., Sampaio, P., Fidelis, O., André, M., Zacarias, R., y Bastos, J. (2019). Aspectos diagnósticos, clínicos y epidemiológicos de vacas lecheras infectadas naturalmente por *Trypanosoma vivax* en los estados de Pernambuco y Alagoas, Brasil. *Revista Brasileira de Medicina Veterinaria*, 41(1), 1-15. <https://doi.org/10.29374/2527-2179.bjvm094319>
- Arboleda, M. (2019). *Diagnóstico molecular y prevalencia de Babesia spp. Mediante PCR-RFLP en ganado bovino de la provincia de Manabí – Ecuador* [Tesis de grado, Universidad de las fuerzas armadas ESPE]. <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/21061/T-ESPE-039853.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Balzarini, G., González, L., Tablada, M., Casanoves, F., Di Rienzo, A., Robledo, W. (2008). InfoStat. Manual del Usuario. <https://n9.cl/5yt0>

- Benavides, E., Polanco, N., Vizcaíno, O y Betancur, Ó. (2012). Criterios y protocolos para el diagnóstico de hemoparásitos en bovinos. *Revista Ciencia Animal*, 5, 31-49. <https://n9.cl/v22y>
- Benavides, E., & Polanco, N. (2017). Epidemiology of hemoparasites and endoparasites in bovines in cattle reconversion areas of La Macarena (Meta, Colombia). *Revista de Medicina Veterinaria*, (34), 115-136. <https://doi.org/10.19052/mv.4260>
- Boes, K. M y Durham, A. C. (2017). Bone Marrow, Blood Cells, and the Lymphoid/Lymphatic System. *Pathologic Basis of Veterinary Disease (Sixth Edition)*. 724-804. <https://bit.ly/3hQOkxn>
- Bolívar, A., Pérez, C y González, L. (2015). Prevalencia de Hemotrópicos en la Estación Experimental El Joque Mérida-Venezuela. Comunicación corta. *Revista Científica, FCV-LUZ*, 25(1), 33-37. <https://bit.ly/2SYzXPp>
- Bolívar, A y Pérez, C. (2017). Microbiological confirmation and hematological evaluation of *Anaplasma marginale* and *Babesia* spp. in high-altitude cattle ranching in the Venezuelan Andes. *Revista de Medicina Veterinaria*, (34), 45-53. <https://bit.ly/3wsIEQA>
- Calleja, L. (2018). *Estudio epidemiológico de la infección por "Anaplasma phagocytophilum, A. marginale, A. Centrale, Babesia bigemina, B. divergens y Theileria annulata" en ganado vacuno en extensivo de la Comunidad de Madrid* [Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid, España]. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/55107/1/T41043.pdf>
- Campos, G, Lule, N. (2012). La observación, un método para el estudio de la realidad. *Revista Xihmai*, 7(13), 45-60. <https://bit.ly/3AGNaxa>
- Cardona, G. (2020). *Hemoparásitos en ganado bovino: Etiología, ciclo biológico, método de diagnóstico e investigaciones realizadas Anaplasma, Babesia y Tripanosoma* [Tesis de pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia]. <http://hdl.handle.net/20.500.12494/18191>

- Carter, P. D. (2015). Diagnóstico de babesiosis. *Manual de MSD. Manual veterinario*. <https://www.msdtvetmanual.com/circulatory-system/blood-parasites/babesiosis>
- Carvajal, A. (2019). *Tripanosomiasis bovina y su importancia en la reproducción en bovinos* [Tesis doctoral, Universidad Cooperativa de Colombia]. [https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/14621/1/2019\\_tripanosomiasis\\_bovina\\_importancia.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/14621/1/2019_tripanosomiasis_bovina_importancia.pdf)
- Ceylan, O., Xuan, X y Sevinc, F. (2021). Primary Tick-Borne Protozoan and Rickettsial Infections of Animals in Turkey. *Pathogens*, 10 (2), 231. <https://doi.org/10.3390/pathogens10020231>
- Chaparro, L., Mancipe, A., Rodríguez, A., Santofimio, C., y Pérez, D. (2021). Proteínas importantes para la invasión de *Babesia bovis* a las células huésped. *Revista Investigación en Salud Universidad de Boyacá*, 8(1). <http://revistasdigitales.uniboyaca.edu.co/index.php/rs/article/view/475>
- Chávez, G. (2021). *Prevalencia de hemotrópicos en predios bovinos del cantón Santa Lucía de la provincia del Guayas* [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil]. <https://n9.cl/hdti6>
- Chávez, D., Andrade, V., Acosta, N y Tumbaco, Y. (2022). Efecto de biocida natural a base de (ambrosia peruviiana, azadirachta indica) para el control de garrapatas en bovinos. *Revista de Investigación Talentos*, 9(1), 60-68. <https://talentos.ueb.edu.ec/index.php/talentos/article/view/328>
- Chitolina, R., De Castro, C., Amaral, R., Beck, T., Almeida, F., Lino, D., Gomes D. (2019). Retrospective study of epidemiological, clinical and pathological findings of bovine babesiosis in Mato Grosso do Sul, Brazil (1995 –2017). *Revista ScienceDirect*, 10(1), 36-42. <https://n9.cl/wehcb>
- Cora, J., Lloberas, M., LLara, I., Odriozola, E y Cantón, G. (2021). Anaplasmosis bovina en provincia de Buenos Aires durante 2015. *Ediciones INTA*, 47(1). [https://repositorio.inta.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12123/9152/RIA\\_VOLUMEN47\\_N%c2%b01\\_p.98-103?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.inta.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12123/9152/RIA_VOLUMEN47_N%c2%b01_p.98-103?sequence=1&isAllowed=y)

- Corona, B y Martínez, S. (2011). Detección de *Anaplasma marginale* en bovinos, mediante la amplificación por PCR del gen msp5. *Revista de Salud Animal*, 33 (1), 24-31. <http://scielo.sld.cu/pdf/rsa/v33n1/rsa04111.pdf>
- Cruz, S. (2019). *Seroprevalencia de anaplasmosis bovina (Anaplasma marginale) en los municipios de Patía y Mercaderes, Cauca-Colombia* [Tesis de grado, Universidad de Cauca]. <https://bit.ly/3wwruk2>
- Dharanesha, N., Giridhar, P., Byregowda, S., Venkatesh, M y Ananda, K. (2017). Seasonal prevalence of blood parasitic diseases in crossbred cattle of Mysore and its surrounding districts of Karnataka. *Journal of Parasitic Diseases*, 41, 773–777. <https://doi.org/10.1007/s12639-017-0887-5>
- Di Paolo, L., Ancinas, M., Travería, G., Alvarado, M y Romero, J. (2015). Brote de Babesiosis bovina transmitido por garrapatas en Dolores, provincia de Buenos Aires. *Sitio Argentino de Producción Animal*, 50-55. <https://bit.ly/3ACmhKV>
- Doyle, R., Fritzen, A., Bottari, N., Alves, M., Da Silva, A., Morsh., V., Chitolina, M., Martíns, J., Santos, J., Machado, G., Da Silva, A. (2016). Dipropionato de imidocarb en el tratamiento de *Anaplasma marginale* en ganado: efectos sobre las enzimas de los sistemas antioxidante, colinérgico y adenosinérgico. *Revista ScienceDirect*, 97(0), 226-230. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2016.06.001>
- Dueñez, J; Chávez, T & Mejía, A. (2018). Genetic, host and environmental factors associated with a high prevalence of *Anaplasma marginale*. *Ticks and tick-borne diseases*, 9(5), 1286-129. <https://n9.cl/kpkgw>
- Echeverri, J., Valencia, G., Sierra, G., Evanoff, E., Cataño, W., Oquendo, J., y Arboleda, A. (2020). Eficacia de la asociación oxitetraciclina-isometamidium en el control de anaplasmosis y tripanosomosis bovina. *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 15(2), 49-63. <https://n9.cl/kpz52>
- Echeverry, D, y Osorio, L. (2016). Aspectos biológicos y ecológicos de las garrapatas duras. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 17(1), 81-95. <http://revista.corpoica.org.co/index.php/revista/article/view/463/380>



- El Moghazy, H., Ebied, M., Abdelwahab, M y Aziz, A. (2014). Epidemiological studies on bovine Babesiosis and Theileriosis in Qalubia governorate. *Benha Veterinary Medical Journal*. 27, 36–48. <https://n9.cl/72656>
- Elsworth, B & Duraisingh, M. (2020). A framework for signaling throughout the life cycle of Babesia species. *Molecular Microbiology*, 115, 882–890. <https://doi.org/10.1111/mmi.14650>
- Fajardo, A. (2017). Medición en epidemiología: prevalencia, incidencia, riesgo, medidas de impacto. *Revista Alergia México*, 64(1), 109-120. <http://www.scielo.org.mx/pdf/ram/v64n1/2448-9190-ram-64-01-00109.pdf>
- Figueiroa, T., da Silva, J., Cordeiro, M y da Fonseca, A. (2020). Detección de *Anaplasma marginale* en ganado de propiedades Rurales del Noroeste de Minas Gerais, Brasil. *Archivos de Ciencias Veterinarias*, 15 (5), 43-44. <https://revistas.ufpr.br/veterinary/article/download/76368/42417>.
- Florio, J., Tamasaukas, R., y Rivera, S. (2012). Diagnóstico participativo de hemotrópicos en bovinos a nivel de pequeños productores y productoras de ganadería doble propósito en el Sur del Estado Aragua en la República Bolivariana de Venezuela. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*, 2, 163-170. <https://bit.ly/3wyfbUA>
- GADP (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Eloy Alfaro). (2021). Ubicación Geográfica: coordenada de la Parroquia Eloy Alfaro. <https://gadeloyalfaro.gob.ec/manabi/ubicacion-geografica/>
- GADM (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Chone), (2021). Ubicación Geográfica del cantón Chone: Parroquia Eloy Alfaro. <https://www.chone.gob.ec>
- Garcia, J., Reding, A., Lopez, J. (2013). Calculo del tamaño de la muestra en investigación en educación médica. *Revista Investigación en Educación Médica*. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/iem/v2n8/v2n8a7.pdf>.
- González, J., Holguín, A., y Tobón, A. (2019). Diagnóstico de *Babesia bovis* (*Babesiidae*) y *Babesia bigemina* (*Babesiidae*) en garrapatas recolectadas

en los municipios Turbo y Necoclí (Antioquia) en 2014. *Actualidades Biológicas*, 41(111), 65-71. <https://bit.ly/2UyDXq6>

Ibáñez, C, y Egoscóabal, A. (2008). Metodologías de la investigación en las ciencias sociales: Fases, fuentes y selección de técnicas. *Revista escuela de administración de negocios*, (64), 5-18. <https://bit.ly/2TTSdts>

INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología). Condiciones climáticas de la Parroquia Eloy Alfaro. <https://n9.cl/zum7y>

Jaswal, H., Bal, M., Singla, L., Gupta, K y Brar, A. (2015). Pathological observations on clinical *Anaplasma marginale* infection in cattle. *Journal of Parasitic Diseases*, 39 (3), 495–498. <https://doi.org/10.1007/s12639-013-0384-4>

Jayalakshmi, K., Sasikala, M., Veeraselvam, M., Venkatesan, M., Yogeshpriya, S., Ramkumar, P., Selvaraj, P y Vijayasarithi, M. (2019). Prevalence of haemoprotozoan diseases in cattle of Cauvery delta region of Tamil Nadu. *Journal of Parasitic Diseases*, 43(2):308-312. <https://n9.cl/k3ceo>

Jumbo, J. (2018). *Diagnóstico de Anaplasma marginale, Trypanosoma spp. y Babesia spp. en 19 fincas ganaderas bovinas de la Isla Santa Cruz de la Provincia de Galápagos, mediante las técnicas de ELISA y PCR* [Tesis de grado, Universidad de la Fuerzas Armadas]. <https://bit.ly/3k3U3Tz>

Kocan, K., De la Fuente, J y Cabezas A. (2015). The genus *Anaplasma*: new challenges after reclassification. *Scientific and technical review*, 34 (2), 577-586. <http://dx.doi.org/10.20506/rst.34.2.2381>

Licuy, P y Díaz, R. (2021). *Prevalencia de hemotrópicos en ganaderías bovinas del cantón Salitre de la provincia del Guayas* [tesis de Pregrado Universidad de Guayaquil-Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia]. <https://n9.cl/c302e>

Magri, A., Galuppi, R y Fioravanti, M. (2021). Autochthonous *Trypanosoma spp.*, in European Mammals: A Brief Journey amongst the Neglected Trypanosomes. *Pathogens*, 10, 334. <https://n9.cl/2bl9x>

- Martínez, M., Caraballo, L., y Blanco, P. (2019). *Babesia bigemina* en bovinos del municipio Los Palmitos (Sucre, Colombia). *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 20(1), 41-52. <https://bit.ly/3AGYHws>
- Martínez, R., Álvarez, J., y Vilorio, M. (2016). Prevalencia de parásitos hematótricos endoglobulares en bovinos Gyr puros en Córdoba, Colombia. *Revista de Medicina Veterinaria*, (31), 67-74. <https://n9.cl/de0fx>
- Mazzucco, M., Guerra, A., Morel, N., Primo, M., Lando, D., Giraud, J., Magnano, G. (2021). Anaplasmosis bovina en un engorde a corral del surde la provincia de Córdoba. In *I Congreso de Microbiología Veterinaria (CMV) (La Plata, modalidad virtual, 4, 5 y 6 de agosto de 2021)*. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/122937>
- Medina, V., Reyna, A., Tavares, L., Campos, A., Ron, J., Moyano, J., y Chávez, M. (2017). Diagnóstico de los Hemotrópicos *Anaplasma marginale*, *Trypanosoma spp.* y *Babesia spp.* mediante las técnicas de ELISA y PCR en tres fincas ganaderas de la provincia de Pastaza, Ecuador. *Revista Científica de La Facultad de Ciencias Veterinarias de La Universidad Del Zulia*, 27(3), 162-171. <https://www.redalyc.org/pdf/959/95952010005.pdf>
- Menéndez, A. (2015). *Actividades de la unidad de producción del hato bovino espam mfl y la calidad ambiental del entorno* [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. <https://n9.cl/yb3a1>
- M'ghirbi, Y., Bèji, M., Oporto, B., Khrouf, F., Hurtado, A. y Bouattour, A. (2016). *Anaplasma marginale* y *A. phagocytophilum* en bovinos en Túnez. *Parásitos y vectores*, 9 (1), 1-8. <https://doi.org/10.1186/s13071-016-1840-7>
- Minga, G. (2019). *Determinación de la incidencia de hemoparásitos mediante frotis sanguíneos en fincas con ganado bovino del cantón Babahoyo* [Tesis de grado, Babahoyo; Universidad Técnica de Babahoyo]. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6072/TE-UTB-FACIAG-MVZ-00011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Mohammed, E y Elshahawy I. (2018). The current prevalence of bovine babesiosis and theileriosis infection in Egypt. *International Journal of Clinical and Medical Images* 1 (1), 1-7. <https://bit.ly/2VrP84B>
- Montenegro, J. (2022). *Estudio de prevalencia y factores de riesgo asociado a hemoparásitos en bovinos de Villavicencio, Colombia* [Tesis de Pregrado Universidad de ciencia Aplicadas y Ambientales, Bogotá-Colombia]. <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/4510>
- Morrison, W., Murray, M y McIntyre W. (2015) Tripanosomiasis bovina. En: Ristic M., McIntyre WIM (eds) Enfermedades del ganado en los trópicos. Temas actuales en medicina veterinaria y ciencia animal. *Springer. Dordrecht*. 6. [https://doi.org/10.1007/978-94-011-9034-3\\_36](https://doi.org/10.1007/978-94-011-9034-3_36)
- Mudhita, Z., Andhika, P., Agun., Firdaus. N, y Risdawati B. (2020). Detection Of Blood Parasites In Cattle In Kutalimbaru Subdistrict, Deli Serdang Regency, North Sumatera. *E3S Web of Conferences*, 151, 01040. <https://n9.cl/l2sro>
- Muñoz, T., Obregón, D., Díaz, A., Cabezas, A., Zamora, L., Martínez, S y Corona, B. (2020). Epidemiología y diversidad genética de *Anaplasma marginale* en Zamora-Chinchipe, Ecuador. *Garrapatas y enfermedades transmitidas por garrapatas*, 11 (3), 101380. <https://bit.ly/3hr4G0G>
- Muñoz, T., Ayora, P., Luzuriaga, A., Corona, B., y Martínez, S. (2017). Prevalencia de *Anaplasma marginale* en bovinos de la provincia Zamora Chinchipe, Ecuador. *Revista de Salud Animal*, 39(1), 68-74. <http://scielo.sld.cu/pdf/rsa/v39n1/rsa09117.pdf>
- Narváez, J. (2020). *Determinación del estado epidemiológico de piroplasmosis y anaplasmosis bovina en el cantón el Pangui, provincia de Zamora Chinchipe* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Loja]. <https://n9.cl/e15h1>

- OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal) (2015). Anaplasmosis Bovina Manual terrestre de la OIE. <https://n9.cl/f02p>
- Oñate, Y. (2015). *Determinación de la prevalencia de anaplasmosis, babesiosis y tripanosomiasis en el hato lechero de la hacienda Jhomar, cantón Pedro Vicente Maldonado, enero y febrero, 2015* [Tesis de grado, Universidad de las Américas]. <https://bit.ly/2VmoFFs>
- Peña, D. (2020). *Prevalencia de hemotrópicos en hembras bovinas en etapa de lactancia pertenecientes a predio con sistema de producción doble propósito del municipio de Arauquita-Arauca* [Tesis de grado, Colombia; Universidad Cooperativa de Colombia]. <https://bit.ly/3hnyhg>
- Peñafiel, G. (2018). *Prevalencia de Tripanosoma spp en el ganado bovino en las zonas rurales de la provincia del Guayas (Salitre – Samborondón)* [Tesis de grado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/11389>
- Pérez, M. (2017). Efectividad del sapindus saponaria en el control de garrapatas boophilus microplus en ganado bovino. *Revista Red De Investigación Educativa*, 9(2), 18-27. <https://n9.cl/2xyc>
- Pita, S., Pértegas, S y Valdés Cañedo F. (2004). Medidas de frecuencia de enfermedad. <https://n9.cl/u2njrl>
- Quinche, F., Guamán, D., y Pincay, A. (2020). Prevalencia de hemoparásitos en bovino de carne en la Comunidad Cocha del Betano, Ecuador. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(2), 131-143. <https://bit.ly/3hSuzWe>
- Radwanska, M., Vereecke, N., Deleeuw, V., Pinto, J y Magez, S. (2018). Salivarian Trypanosomosis: A Review of Parasites Involved, Their Global Distribution and Their Interaction With the Innate and Adaptive Mammalian Host Immune System. *Frontiers in immunology*, 9, 2253. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.02253>
- Ramírez, T. (2010). Como hacer un proyecto de investigación: técnicas de análisis y aspectos administrativos. Caracas: Editorial Panapo.

- Restrepo, G. (2017). *Diseño de un boceto para la dosificación en la aplicación subcutánea de medicamentos y/o vacunas en el ganado bovino* [Tesis de grado, Universidad Lasallista de Antioquia]. <https://n9.cl/exqtq>
- Rodríguez, N. (2018). Envejecimiento: Edad, salud y sociedad. *Horizonte sanitario*, 17(2), 87-88. <http://www.scielo.org.mx/pdf/hs/v17n2/2007-7459-hs-17-02-00087.pdf>
- Rodríguez, M., (2018). Estudio de la organización y dinámica evolutiva del genoma del *Trypanosoma vivax*. <https://n9.cl/09bf5>
- Ruiz, K. (2019). *Diagnóstico de hemotrópicos en ovis orientalis aries del cantón Colimes mediante frotis sanguíneo, utilizando dos tipos tinción romanowski* [Tesis de grado, Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/39295>
- Ruiz, M., Volkart, S., Allassia, M., Aguirre, F., Zimmermann, R., Barolin, J., Jaime, J., Florentin, A. (2017). Hallazgos de *Trypanosoma vivax* en rodeo de cría: primer reporte en la Provincia de Santa Fe (Argentina). <https://n9.cl/3skpw>
- Sarli, M., Novoa, M., Mazzucco, M., Morel, N., Primo, M., De Echaide, S., Echaide, I. (2021). Efficacy of long-acting oxytetracycline and imidocarb dipropionate for the chemosterilization of *Anaplasma marginale* in experimentally infected carrier cattle in Argentina. *Revista ScienceDirect*, 3(0), 100513. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2020.100513>
- Salamanca, A., Tamasaukas, R., Giraldo, J., Quintero, A., Hernández, M. (2018). Interacción entre factores ambientales y raciales sobre la prevalencia de hemotrópicos en hembras bovinas doble propósito en sabanas inundables araucanas, Colombia. *Revista Científica, FCV-LUZ*, 28(1). <https://www.redalyc.org/jatsRepo/959/95955168007/html/index.html>
- Salamanca, A., Tamasaukas, R., Giraldo, J., Quintero, A., & Hernández, M. (2020). Valoración de las relaciones de Rickettsia de *Anaplasma marginale* con factores agroecológicos y productivos en bovinos doble

propósito en sabanas inundables del Arauca, Colombia. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(3). <https://n9.cl/nyqng>

Serra, N., Souza, I., Herrera, H., Vilela, J., Almeida, J., Macedo, G., Machado, R y Rogério, M. (2019). Diversidad genética de *Babesia bovis* en ganado de carne en un gran humedal en Brasil. *Parasitology Research*, 118, 2027–2040. <https://doi.org/10.1007/s00436-019-06337-3>

Sghirla, G., Guamán, F., González, R y Mestanza, C. (2020). Prevalencia de hemoparásitos en bovinos de doble propósito en el Cantón Pallatanga, Ecuador. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(10), 893-<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7609082>

Sigua, J. (2019). *Determinación de valores referenciales en hemograma y bioquímica sanguínea en bovinos hembras de raza Holstein en condiciones de altitud* [Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca]. <https://bit.ly/36jZIN8>

Soto, K. (2010). Determinación de la prevalencia de Anaplasmosis en el ganado bovino faenado en la empresa metropolitana de rastro de quito (EMRQ) mediante la aplicación de las técnicas de diagnóstico: microscopía de frotis sanguíneos, reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y ensayo inmunoenzimático competitivo (cElisa). [Tesis de grado, Escuela Politécnica del Ejército]. <https://n9.cl/ej0d9>

Ueti, M., Johnson, W., Kappmeyer, L., Herndon, D., Mousel, M., Reif, K., Taus, N., Ifeonu, O., Silva, J., Suárez, C., Brayton, K. (2021). Comparative analysis of gene expression between *Babesia bovis* blood stages and kinetes allowed by improved genome annotation. *International Journal for Parasitology*, 51 (2-3), 123-136. <https://n9.cl/y4vjz>

Tabor, A. (2015). Anaplasmosis. *Manual de MSD. Manual veterinario*. <https://msdmnls.co/3wwCmhQ>

Torres, A., Díaz, M., y Díaz, R. (2021). Factores que influyen en la presentación actual de *Anaplasma* sp. y *Babesia* spp. en bovinos en el trópico. *Biociencias*, 5(1), 155-181. <https://n9.cl/roqlb>

- Torres, A., Díaz, M., & Díaz, R. (2021). Factores que influyen en la presentación actual de *Anaplasma* sp. y *Babesia* spp. en bovinos en el trópico. *Biociencias*, 5(1), 155-181. <https://n9.cl/7s11h>
- Vargas, C y Benjamín, C. (2014). *Diagnóstico molecular de tripanosoma vivax mediante técnica de PCR en bovinos de seis fincas lecheras de la Región Hueta Norte y Región Hueta Atlántica de Costa Rica* [Tesis de grado, Universidad Nacional]. <https://bit.ly/2VeleAs>
- Vargas, D., Torres, M., Pulido, M. (2019). Anaplasmosis y babesiosis: estudio actual. *Revista Pensamiento y Acción*, (26), 45-60. <https://bit.ly/3dYcTYp>
- Vera, J. (2018). *Prevalencia de Piroplasmosis (Babesia bovis) en bovinos de la parroquia Campozano del Cantón Paján* [Tesis de grado, JIPIJAPA-Universidad Estatal del Sur de Manabí]. <https://bit.ly/36k1bTE>
- Vidal, R. 2015. Manual de trabajo de campo de la encuesta (presencial y telefónica). (En línea). Madrid, 2da ed. <https://bit.ly/2SQlgO9>
- Zapata, R., Cardona, E. A., Reyes, J., Chávez, O. T., Peña, V. H., Ríos, L. A., Barahona, R y Polanco, D. (2017). Tripanosomiasis bovina en ganadería lechera de trópico alto: primer informe de *Haematobia irritans* como principal vector de *T. vivax* y *T. evansi* en Colombia. *Rev. Med. Vet.* 33, 21-34. <https://n9.cl/jqjr>



## **ANEXOS**

## Anexo 1. Encuesta epidemiológica



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



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



Carrera de  
**MEDICINA  
VETERINARIA**

### ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ « MANUEL FÉLIX LÓPEZ » ENCUESTA DE SITUACION DE HEMOTRÓPICOS

#### 1. IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

No. Encuesta: \_\_\_\_\_ Coordenadas GPS: \_\_\_\_\_  
latitud \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Longitud: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / Altitud (msmn): \_\_\_\_\_  
Fecha (dd/mm/aaaa): \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_  
Nombre del predio: \_\_\_\_\_  
Nombre del encuestador: \_\_\_\_\_ Telf: \_\_\_\_\_  
Nombre de la persona encuestada: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_  
Cargo o actividad: \_\_\_\_\_ Telf/Cel: \_\_\_\_\_  
Provincia: \_\_\_\_\_ Cantón: \_\_\_\_\_  
Parroquia: \_\_\_\_\_ Localidad: \_\_\_\_\_

#### 2. DATOS GENERALES DE LA EXPLOTACIÓN

Superficie total de la finca (ha): \_\_\_\_\_ Superficie de pastos (ha): \_\_\_\_\_  
Tipo de producción: Leche: \_\_\_\_\_ Carne: \_\_\_\_\_ Mixta: \_\_\_\_\_

##### Inventario de bovinos:

Cuántos bovinos en total tiene la finca: \_\_\_\_\_  
Terminos: \_\_\_\_\_ Vacas: \_\_\_\_\_ Toros: \_\_\_\_\_

¿Cuáles son sus necesidades o preocupaciones en cuanto al manejo animal?

Enfermedades: \_\_\_\_\_ Falta de alimento: \_\_\_\_\_ Falta de agua: \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

#### 3. ASPECTO SANITARIO

##### 3.1. SISTEMA DE BIOSEGURIDAD

Procedencia de animales de reemplazo: Propio: \_\_\_\_\_ De otra propiedad: \_\_\_\_\_ Feria Local: \_\_\_\_\_

Feria nacional: \_\_\_\_\_ No reemplaza: \_\_\_\_\_

¿Qué tipo de animales introduce?: Terneras: \_\_\_\_\_ Vacas: \_\_\_\_\_ Toros: \_\_\_\_\_

¿Realiza cuarentena? Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Si su repuesta es si, indique su repuesta.

8 días: \_\_\_\_\_ 15 días: \_\_\_\_\_ 1 mes: \_\_\_\_\_ 40 días: \_\_\_\_\_

¿Los animales introducidos disponen de registro sanitarios?: Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

¿Moviliza animales fuera de la hacienda? Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

### 3.2. ESTIÉRCOL

Realiza almacenamiento de estiércol: Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Donde se realiza el almacenamiento del estiércol: Pozo séptico: \_\_\_\_\_ Cisterna: \_\_\_\_\_ Piscina de oxidación: \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_ Ninguno \_\_\_\_\_

Cuál es el destino final del estiércol: Acequia: \_\_\_\_\_ Rio: \_\_\_\_\_ Potreros: \_\_\_\_\_

Cultivos: \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

### 3.3. ALIMENTACIÓN Y CONSUMO DE AGUA

Sus animales se alimentan de: Solo pasto: \_\_\_\_\_ Solo balanceado: \_\_\_\_\_ Mixto: \_\_\_\_\_

¿Qué tipo de pastos se cultiva en la finca para la alimentación del ganado bovino? Pasto

estrella: \_\_\_\_\_ Pasto Saboya: \_\_\_\_\_ Mixto: \_\_\_\_\_

¿Realiza rotación de potreros?: Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

De donde procede el agua de bebida para los animales: Rio: \_\_\_\_\_ Acequia: \_\_\_\_\_ Agua potable: \_\_\_\_\_

Canal de riego: \_\_\_\_\_ Pozo: \_\_\_\_\_ otros: \_\_\_\_\_

Realiza algún tratamiento al agua de bebida de los animales: Si \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

### 4. HEMOTRÓPICOS

¿Conoce usted qué es la?

Anaplasmosis: Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Babesiosis: Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Tripanosomiasis: Si: \_\_\_\_\_

No: \_\_\_\_\_

¿Existe en la finca?:

Anaplasmosis: Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Babesiosis: Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Tripanosomiasis: Si: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

¿Conoce cómo se transmite la Anaplasmosis?: Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

¿Conoce cómo se transmite la Babesiosis?: Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

¿Conoce cómo se transmite la Tripanosomiasis?: Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

¿Vacuna a sus animales? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Para la aplicación de vacunas u otros medicamentos cambian de aguja Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

### 5. SINTOMATOLOGÍA

En el último año ha habido animales con temperatura alta: Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Su ganado ha presentado orina con sangre: Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Su ganado ha presentado temblores musculares: Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

En el último año hubo muertes súbitas de animales Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

### 6. SITUACIÓN ECTOPARÁSITOS Y CONTROL

¿Ha notado la presencia de alguno de estos ectoparásitos?

Garrapatas: \_\_\_\_\_ Piojos: \_\_\_\_\_ Tábanos: \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

En que época del año se presentan con mayor frecuencia los ectoparásitos: Época seca: \_\_\_\_\_

Época lluviosa: \_\_\_\_\_ Todo el año \_\_\_\_\_

¿A qué edad del ganado se presentan con mayor frecuencia las garrapatas?

0-6 meses: \_\_\_\_\_ 6-12 meses: \_\_\_\_\_ Mayores de 12 meses: \_\_\_\_\_

Cualquier edad: \_\_\_\_\_

¿Qué tratamiento aplica a los animales para el control de Garrapatas y Tábanos?

Ivermectina: \_\_\_\_\_ Amitraz: \_\_\_\_\_ Neguvon: \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

¿Cómo aplica los medicamentos en el ganado para el control de ectoparásitos?

Por aspersión con bomba \_\_\_\_\_ Baños por inmersión \_\_\_\_\_ Pour on \_\_\_\_\_ Inyección \_\_\_\_\_

¿Con que frecuencia aplica los medicamentos contra los ectoparásitos?

Cada 15 días \_\_\_\_\_ Cada mes \_\_\_\_\_ Cada 3 meses \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

## Anexo 2. Registro de bovinos positivo

 <b>ESPAMMFL</b> <small>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ</small>														 <b>Carrera de MEDICINA VETERINARIA</b>		
<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ</b> <b>MANUEL FÉLIX LÓPEZ</b> <b>CARRERA DE PECUARIA</b> <b>TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR: REGISTRO DE MUESTREO</b>																
ANEXO: 2																
N°. Hoja:		Nombre del Predio:			Parroquia:					Nombre del encuestado:						
Fecha:		Provincia:			Localidad:					Nombre del encuestador:						
UPA:		Cantón:			Nombre del propietario:											
DATOS GENERALES																
N°	N° Registro	Identificación	Sexo	Edad	C. C	Temperatura	Proteína Total	Hematocrito	<i>Anaplasma marginale</i>	<i>Babesia spp</i>		<i>Tripanosomas vivax</i>	Observaciones			
			M/H	meses	1 a 5	°C	gr/100 ml	%		<i>B. bigemina</i>	<i>B. bovis</i>					
1	404	3682	Hembra	84 Meses	3	38,6	9,4	36	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo				
2	406	9448	Hembra	96 Meses	2,75	38,4	9,3	28	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo				
3	412	9473	Hembra	896 Meses	2,75	37,9	8,3	25,5	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo				
4	413	3151	Hembra	108 Meses	2,75	38,4	8,6	27,5	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo				
5	416	7804	Hembra	96 Meses	3	38,2	8,5	27,5	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo				
6	424	2000	Hembra	96 Meses	3	39	8,6	26,5	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo				
7	428	7798	Hembra	96 Meses	3	38,6	8,5	28	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo				
8	430	5596	Hembra	48 Meses	3	38,6	8,4	21,5	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo				
9	431	Sancona	Hembra	96 meses	2,75	38,3	9	27	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo				
10	435	La dura	Hembra	60 Meses	2,75	38,5	8,9	30	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo				
11	436	La chepe	Hembra	60 Meses	2,75	39,1	9,3	27,5	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo				
12	437	Guachara	Hembra	60 Meses	2,75	38,4	8,6	28	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo				
13	438	Inseminada	Hembra	72 Meses	2,75	38,8	8,6	30	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo				
14	439	Miquito	Hembra	48 Meses	3,75	39,2	8,8	33	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo				
15	442	Compradita	Hembra	8 Meses	3	39	8,9	24,5	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo				
16	443	H. Compradita	Macho	6 Meses	2,75	38,4	6,2	27	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo				
17	446	Cachito pamora	Hembra	72 Meses	2,5	38,5	8,9	30,5	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo				
18	448	37	Hembra	48 Meses	2,5	39	9,8	38	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo				
19	453	208	Hembra	60 Meses	2,5	37,5	8,1	26	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo				
20	458	321	Hembra	48 Meses	2,5	38,1	7	26	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo				

21	459	20	Hembra	48 Meses	2,5	38,6	7,2	28	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
22	461	Paloma	Hembra	144 Meses	2,5	38,5	8	31	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
23	462	437	Hembra	48 Meses	2,5	38,6	8	26	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
24	463	Toro	Macho	48 Meses	3,5	38,5	8	36	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
25	466	29	Hembra	60 Meses	2,5	39,4	8	28	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
26	467	33	Hembra	48 Meses	2,5	38,5	8	27	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
27	469	12	Hembra	60 Meses	2,5	38	7,3	28	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
28	470	28	Hembra	60 Meses	2,5	39,1	7,5	28	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
29	472	Huesuda	Hembra	96 Meses	2,5	38,6	9	22,5	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
30	473	Guatuza	Hembra	60 Meses	2,5	38,3	9	27	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
31	482	H. Guacharo	Macho	6 Meses	2,5	38,6	7	24,5	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
32	483	H. 40	Hembra	6 Meses	2,5	38,9	7	31,5	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
33	484	H. 37	Hembra	6 Meses	2,5	38,7	8,1	34,5	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
34	486	H. 32	Macho	8 Meses	3	38,6	7,2	26,5	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
35	490	H. 20	Hembra	6 Meses	2,5	38,8	8,1	37	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
36	491	H. 25	Hembra	7 Meses	2,5	39	8	33,5	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
37	493	H. Hueso	Macho	6 Meses	2,5	38,8	6,4	30	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
38	494	H. Paloma	Hembra	6 Meses	2,5	38,8	7,2	31	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
39	496	H. Sarita	Macho	6 Meses	3	39	7,1	32	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
40	533	21	Hembra	8 Meses	2,75	40,8	6,1	20,5	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
41	536	15	Hembra	8 Meses	2,75	39,9	7,5	27,5	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
42	539	Hernia	Hembra	5 Meses	3	39,7	8,2	25,5	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
43	542	Lolito	Macho	2 Meses	2,75	39,2	8,9	10	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
44	543	Espanto	Macho	1 Mes	3	40,7	8	12	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
45	545	Rama	Hembra	3 Meses	3	39,6	8,2	12	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
46	546	Poni	Macho	2 Meses	3	38,7	8,6	30,5	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
47	547	Guadalupe	Hembra	2 Meses	2,75	39,3	8	18,5	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
48	548	Gris	Hembra	1 Mes	3	39,3	8,3	20	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
49	549	Caminante	Macho	18 Meses	3	41,5	7,8	25	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
50	550	Cola Blanca	Macho	18 Meses	1,75	40,2	8,5	25	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
51	551	Hercules	Macho	24 Meses	3	40,5	8,4	27	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
52	552	Manicho	Macho	17 Meses	3	40,1	8,2	34	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
53	564	18	Hembra	84 Meses	2,5	39,2	6,7	28,5	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
54	876	Jesús	Hembra	120 Meses	2,75	38,3	5,9	22	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
55	981	Roja 400	Hembra	24 Meses	3	38,5	8,1	27	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
56	892	Negra cacho abierto	Hembra	120 Meses	2,5	39,3	8,3	22	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
57	895	Mamá de lecherita	Hembra	120 Meses	3	39,6	7,6	26	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
58	994	Cagona 1	Hembra	48 Meses	3	39	8,2	25	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
59	1005	Rojito	Macho	6 Meses	2,5	38,8	6,6	32	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
60	1008	H. Blanca grande	Hembra	6 Meses	2,25	39,2	7,1	28	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo

### Anexo 3. Certificado de los resultados de hemotrópicos por la ESPE

Quito, 15 de junio de 2022

#### CERTIFICACIÓN DE TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIOS

La Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, a través del proyecto de Vinculación “Establecimiento de una plataforma en apoyo a la formación y la sensibilización, al diagnóstico y al desarrollo de una estrategia de control de la brucelosis y de la tripanosomosis en Ecuador – BruTryp” (CV-GNP-0056-2020), ha brindado apoyo técnico – científico para la realización de trabajo de campo y laboratorio a las tesis de grado realizadas en colaboración interinstitucional entre la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE y la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí ESPAM, bajo la tutoría de la Dr. Leila Vera MSc.

Por medio del presente documento, y en calidad de director del proyecto BruTryp y jefe del Laboratorios de Mejoramiento Genético y Sanidad Animal, me permito certificar que se ha realizado el acompañamiento técnico - científico de las tesis abajo detalladas, a través de la realización de las siguientes actividades y pruebas diagnósticas.

Las actividades desarrolladas en campo, fueron las siguientes:

- Geo-referenciación de Unidades de Producción Agropecuaria (UPA)
- Aplicación de encuestas epidemiológicas
- Toma de muestras biológicas (sangre en tubos con y son anticoagulante)
- Recolección de muestras de leche de centros de acopio de leche
- Aplicación de encuestas epidemiológicas en centros de acopio de leche

Las actividades y pruebas de diagnóstico desarrolladas en laboratorio, fueron las siguientes:

- Codificación de muestras biológicas
- Extracción de suero sanguíneo
- Prueba para diagnóstico de:
  - o Hematocrito
  - o Proteínas totales
  - o Frotis sanguíneo y coloración Giemsa
  - o Aglutinación rápida en placa (Rosa de Bengala para brucelosis bovina)
  - o Aglutinación lenta en tubo en presencia de EDTA (SAT-EDTA, para brucelosis bovina)
  - o Calidad de leche con equipos EcoMilk
  - o Contaje de células somáticas con equipos EcoScan
  - o Adulterantes y antibióticos en leche

Las tesis de grado estuvieron cargo de las siguientes señores y señoritas estudiantes:

- Diagnóstico directo de hemotrópicos en el ganado bovino de la parroquia Eloy Alfaro del cantón Chone.
  - o Solayi Andreina Villavicencio Mero (CI: 1314898030)
  - o Edison Francisco Macías Bermeo (CI: 1314069418)
- Prevalencia epidemiológica de *Brucella abortus* en la parroquia Eloy Alfaro del cantón Chone.
  - o Angela Leopoldina Bravo Morán (CI: 1316462090)
  - o Daniel Antonio Zambrano González (CI: 1719336297)

- Evaluación de la calidad e inocuidad de la leche en el centro de acopio lácteos San Isidro del cantón Sucre.
  - o Bryan Manuel Vera Zambrano (CI: 1313898627)
  - o Grace Estefanía Zambrano Medrano (CI: 1316045937)

Se autoriza a los señores estudiantes, la utilización de esta certificación, dentro del proceso de graduación.



Firmado digitalmente por:  
**JORGE  
WASHINGTON RON  
ROMAN**

**Dr. Jorge Ron Román PhD**

Docente – investigador ESPE

Director proyecto BruTryp

Jefe de. Laboratorios de Mejoramiento Genético y Sanidad Animal



**Anexo 4.** Capacitación sobre manejo, extracción de muestra y aplicación de técnicas laboratorio.

**Anexo 4-A.** Indicaciones sobre la identificación de los agentes hemotrópicos.



**Anexo 4-B.** Indicaciones acerca de la toma y manejo de muestras



#### **Anexo 4-C. Indicaciones sobre la técnica de laboratorio**



#### **Anexo 5. Procedimiento de campo**

##### **Anexo 5-A. Identificación y selección de las fincas ganaderas**



### Anexo 5-B. Inmovilización del bovino



### Anexo 5-C. Aplicación de la encuesta



**Anexo 5-D. Toma de muestra de sangre con tubo al vacío**



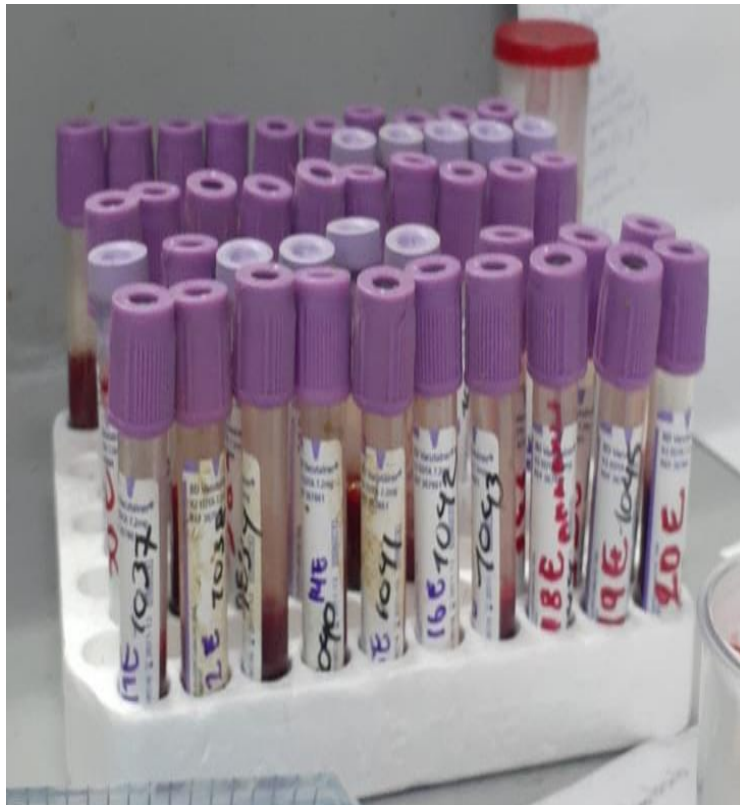
**Anexo 5-E. Toma de temperatura con termómetro digital**



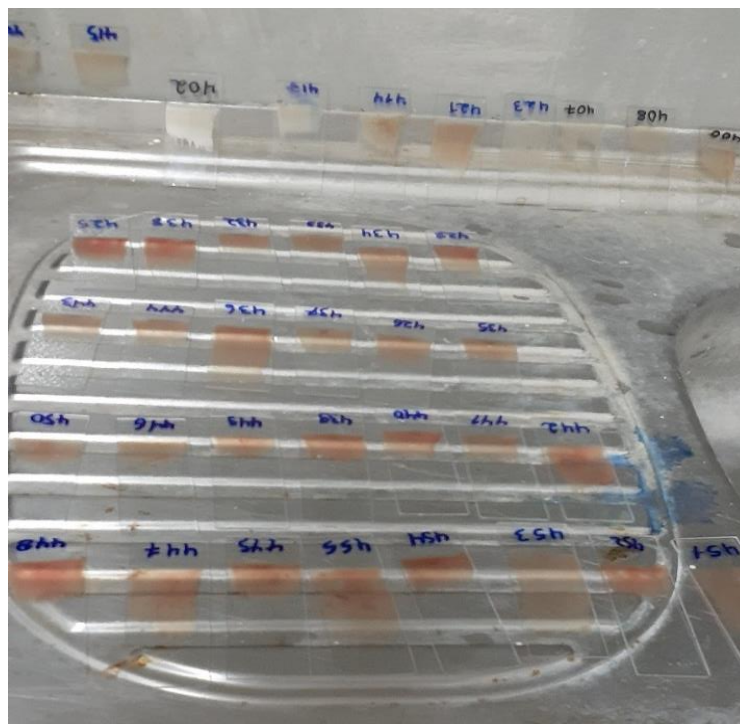
**Anexo 5-F. Ficha de registro****Anexo 5-G. Rotulación de los tubos**

## Anexo 6. Procedimiento de laboratorio

### Anexo 6-A. Muestras sanguíneas



### Anexo 6-B. Placas con extensiones sanguíneas

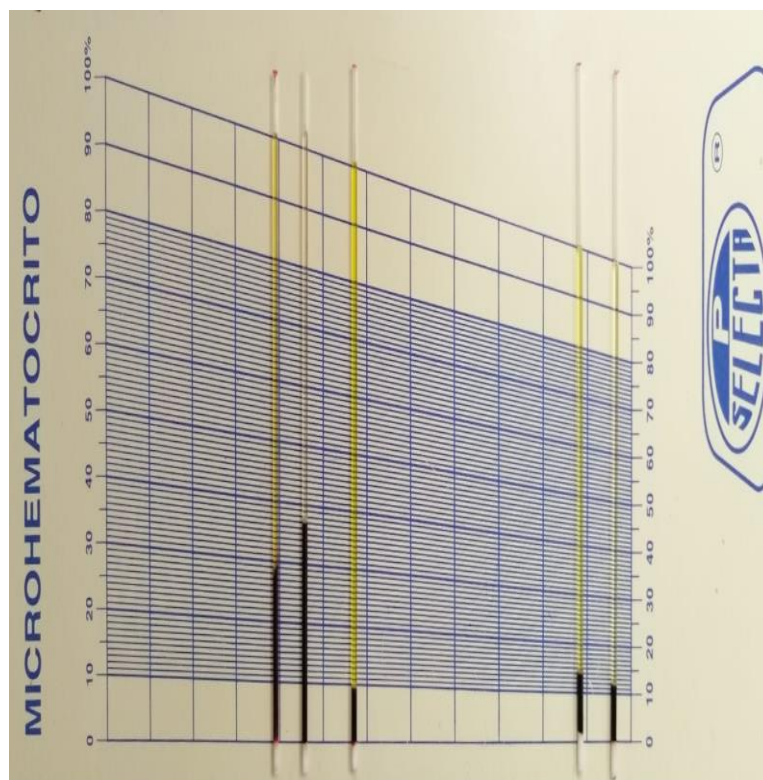


**Anexo 6-C. Placas teñidas con colorante Giemsa****Anexo 6-D. Medición de proteínas totales**

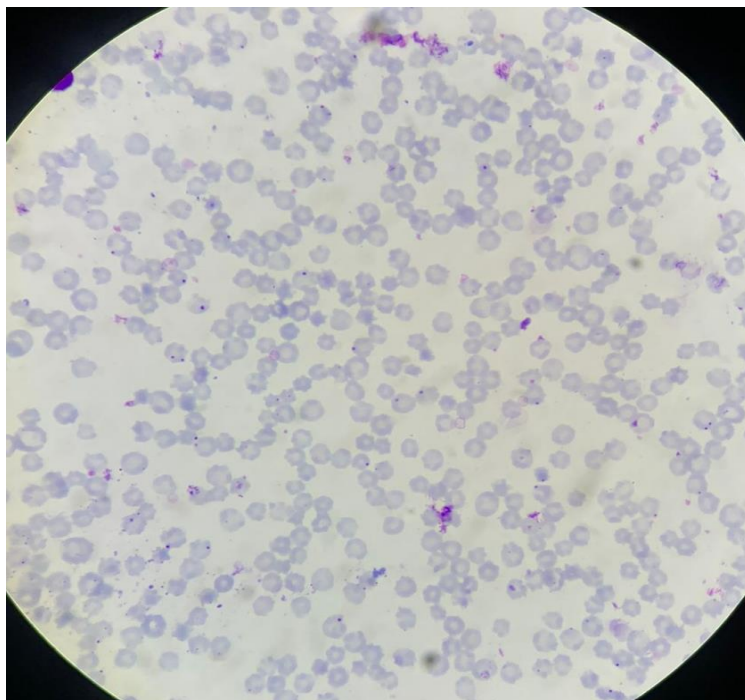
### Anexo 6-E. Microcentrigugación



### Anexo 6-F. Tabla de medición de hematocrito





**Anexo 6-G.** Observación al microscopio**Anexo 6-H.** *Anaplasma marginale* visto al microscopio

## Anexo 7. Análisis estadístico

### Anexo 7-A. Incidencia de hemotrópicos por tamaño de finca.

<i>Frecuencias absolutas</i>				
<i>En columnas:TAMAÑO DE FINCA</i>				
RESULTADO	Grande	Mediana	Pequeña	Total
Negativo	117	63	45	225
Positivo	33	27	0	60
Total	150	90	45	285

<i>Frecuencias esperadas bajo independencia</i>				
<i>En columnas:TAMAÑO DE FINCA</i>				
RESULTADO	Grande	Mediana	Pequeña	Total
Negativo	118,42	71,05	35,53	225,00
Positivo	31,58	18,95	9,47	60,00
Total	150,00	90,00	45,00	285,00

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	16,42	2	0,0003
Chi Cuadrado MV-G2	25,32	2	<0,0001
Coef.Conting.Cramer	0,17		
Coef.Conting.Pearson	0,23		

### Anexo 7-B. Relación entre variable edad y condición corporal con casos positivos de hemotrópicos.

<i>Frecuencias absolutas</i>				
<i>En columnas:EDAD</i>				
CONDICIÓN CORPORAL	<24 meses	>48 meses	24-48 meses	Total
<2	1	0	0	1
>3,5	0	1	0	1
2-3,5	24	24	10	58
Total	25	25	10	60

<i>Frecuencias esperadas bajo independencia</i>				
<i>En columnas:EDAD</i>				
CONDICIÓN CORPORAL	<24 meses	>48 meses	24-48 meses	Total
<2	0,42	0,42	0,17	1,00
>3,5	0,42	0,42	0,17	1,00
2-3,5	24,17	24,17	9,67	58,00
Total	25,00	25,00	10,00	60,00

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	2,81	4	0,5895
Chi Cuadrado MV-G2	3,52	4	0,4755
Coef.Conting.Cramer	0,13		
Kappa (Cohen)	0,03		
Coef.Conting.Pearson	0,21		

**Anexo 7-C.** Relación entre variable sexo y condición corporal con casos positivos de hemotrópicos.

*Frecuencias absolutas*  
En columnas:SEXO

CONDICIÓN CORPORAL	Hembra	Macho	Total
<2	0	1	1
>3,5	1	0	1
2-3,5	45	13	58
Total	46	14	60

*Frecuencias esperadas bajo independencia*  
En columnas:SEXO

CONDICIÓN CORPORAL	Hembra	Macho	Total
<2	0,77	0,23	1,00
>3,5	0,77	0,23	1,00
2-3,5	44,47	13,53	58,00
Total	46,00	14,00	60,00

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	3,62	2	0,1639
Chi Cuadrado MV-G2	3,47	2	0,1764
Coef.Conting.Cramer	0,17		
Coef.Conting.Pearson	0,24		

**Anexo 7-D.** Relación entre variable sexo y edad con casos positivos de hemotrópicos.

*Frecuencias absolutas*  
En columnas:SEXO

EDAD	Hembra	Macho	Total
<24 meses	13	12	25
>48 meses	24	0	24
24-48 meses	9	2	11
Total	46	14	60

*Frecuencias esperadas bajo independencia*  
En columnas:SEXO

EDAD	Hembra	Macho	Total
<24 meses	19,17	5,83	25,00
>48 meses	18,40	5,60	24,00
24-48 meses	8,43	2,57	11,00
Total	46,00	14,00	60,00

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	15,97	2	0,0003
Chi Cuadrado MV-G2	20,14	2	<0,0001
Coef.Conting.Cramer	0,36		
Coef.Conting.Pearson	0,46		

**Anexo 7-E.** Relación entre variable hematocrito y casos positivo de hemotrópicos.

*Frecuencias absolutas*  
En columnas:PREVALENCIA

RANGO HEMATOCRITO	POSITIVOS	Porcentaje
< 24 %	10	16,67
24 - 46 %	50	83,33
Total	60	100,00

*Frecuencias esperadas bajo independencia*  
En columnas:PREVALENCIA

RANGO HEMATOCRITO	POSITIVOS	Porcentaje
< 24 %	30,00	30,00
24 - 46 %	30,00	30,00
Total	60,00	60,00

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	26,67	1	<0,0001
Chi Cuadrado MV-G2	29,11	1	<0,0001
Coef.Conting.Cramer	0,67		
Coef.Conting.Pearson	0,55		

**Anexo 7-F.** Relación entre variable proteínas totales y casos positivo de hemotrópicos.

*Frecuencias absolutas*  
En columnas:PREVALENCIA

RANGO DE PT	POSITIVOS	Porcentaje
<5,95 g/L	1	1,67
>8,0 g/L	33	55,00
5,95 - 8,0 g/L	26	43,33
Total	60	100,00

*Frecuencias esperadas bajo independencia*  
En columnas:PREVALENCIA

RANGO DE PT	POSITIVOS	Porcentaje
<5,95 g/L	20,00	20,00
>8,0 g/L	20,00	20,00
5,95 - 8,0 g/L	20,00	20,00
Total	60,00	60,00

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	28,30	2	<0,0001
Chi Cuadrado MV-G2	40,70	2	<0,0001
Coef.Conting.Cramer	0,69		
Coef.Conting.Pearson	0,57		

**Anexo 7-G.** Relación entre variable temperatura y casos positivo de hemotrópicos.

*Frecuencias absolutas*  
En columnas:PREVALENCIA

RANGO DE TEMPERATURA POSITIVOS	Porcentaje	
> 39,5 °C	10	16,67
37,5 - 39,5 °C	50	83,33
Total	60	100,00

*Frecuencias esperadas bajo independencia*  
En columnas:PREVALENCIA

RANGO DE TEMPERATURA POSITIVOS	Porcentaje	
> 39,5 °C	30,00	30,00
37,5 - 39,5 °C	30,00	30,00
Total	60,00	60,00

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	26,67	1	<0,0001
Chi Cuadrado MV-G2	29,11	1	<0,0001
Coef.Conting.Cramer	0,67		
Coef.Conting.Pearson	0,55		

**Anexo 7-H.** Mediciones de tendencia central y distribuciones estándar del hematocrito.

### Medidas resumen

Resumen HEMATOCRITOS	
n	60,00
Media	27,13
D.E.	5,47
CV	20,17
Mín	10,00
Máx	38,00

**Anexo 7-J.** Mediciones de tendencia central y distribuciones estándar de las proteínas totales.

**Medidas resumen**

<u>Resumen PROTEINAS TOTALES</u>	
n	60,00
Media	8,02
D.E.	0,86
CV	10,77
Mín	5,90
Máx	9,80

**Anexo 7-K.** Mediciones de tendencia central y distribuciones estándar de la temperatura.

**Medidas resumen**

<u>Resumen TEMPERATURA</u>	
n	60,00
Media	38,95
D.E.	0,73
CV	1,88
Mín	37,50
Máx	41,50