



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE ORELLANA
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**PREVALENCIA DE HEMOPARÁSITOS Y FACTORES DE
RIESGO EN BOVINOS MESTIZOS, EN LA PARROQUIA UNIÓN
MILAGREÑA.**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA: ERIKA CRISTINA CORREA JIMENEZ

DIRECTOR: MVZ. SANTIAGO ALEXANDER GUAMÁN RIVERA, PHD

El Coca – Ecuador

2023

© 2023, Erika Cristina Correa Jimenez

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Erika Cristina Correa Jimenez, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

El Coca, 15 de diciembre de 2023



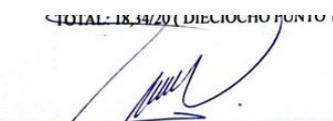
Erika Cristina Correa Jimenez
220012031-5

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIA
CARRERA ZOOTECNIA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; tipo: Proyecto de Investigación, **PREVALENCIA DE HEMOPARÁSITOS Y FACTORES DE RIESGO EN BOVINOS MESTIZOS, EN LA PARROQUIA UNIÓN MILAGREÑA**, realizado por la señorita: **ERIKA CRISTINA CORREA JIMENEZ**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

FIRMA

FECHA

TOTAL: 18,34/20 (DIECIOCHO PUNTO)


ING. OÑATE MANCERO FRANCISCO JAVIER

Ing. Francisco Javier Oñate Mancero, Msc

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

2023-12-15



Mvz. Santiago Alexander Guamán Rivera, PhD

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE
INTEGRACIÓN CURRICULAR**

2023-12-15



Lcdo. Asterio Denis Barbaru Grajales, PhD

**ASESOR DEL TRABAJO DE
INTEGRACIÓN CURRICULAR**

2023-12-15

DEDICATORIA

Con mucho amor y agradecimiento quiero dedicar este logro a las personas que han sabido celebrar con felicidad cada uno de mis logros: A mis padres Marcelo y Veronica, por confiar en mis capacidades y darme la oportunidad de prepararme profesionalmente, su apoyo incondicional ha sido clave para hacer realidad este sueño tan anhelado; a mis hermanos Byron, Karen, Henry y Mikaela, por compartir mi felicidad como si fuera la suya; a mi tío Diego, por quererme y apoyarme en lo que ha estado a su alcance; y a mi amigo Edgar, quien fue uno de los mejores amigos que la vida me pudo brindar y un gran apoyo durante la carrera.

Erika

AGRADECIMIENTO

Muy orgullosa de poder mencionar a quienes agradezco el poder llegar al cumplimiento de esta meta tan anhelada como es mi título profesional mediante este trabajo de tesis. Deseo expresar mis agradecimientos a los siguientes: A mis amados padres Marcelo y Veronica por apoyarme incondicionalmente y estar siempre para mí; a mis hermanos Byron, Karen, Henry y Mikaela por ser un apoyo constante a lo largo de esta etapa; agradezco a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo – Sede Orellana por haberme dado la oportunidad de prepararme profesionalmente y por tener profesionales de buena calidad; a mis docentes, quienes influyeron significativamente en mi formación académica, en especial al Mvz. Nelson Ortíz, Ing. Diego Maldonado y Mvz. Miguel Mira, quienes con vocación y profesionalismo supieron sembrar en mí el amor por la zootecnia; a mi tutor, el Mvz. Santiago Guamán que con gran paciencia ha sabido guiar este trabajo de tesis; a mis amigas Priscila y Lucía por hacer que este proceso sea más fácil; al GADPO, en especial al personal del proyecto de Mejoramiento Genético: Amador, Juan Pablo, Vladimir, Klever y a la Asociación de Ganaderos “Mauro Dávalos Cordero” por la apertura y colaboración brindada para que mi trabajo de titulación pueda llevarse a cabo.

Erika

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	xiv

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.1. Planteamiento del Problema.....	3
1.2. Objetivos.....	4
1.2.1. <i>Objetivo General</i>	4
1.2.2. <i>Objetivos Específicos</i>	4
1.3. Justificación.....	4
1.4. Hipótesis.....	5

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. Referencias Teóricas.....	6
2.1.1. <i>Estado actual de la ganadería</i>	6
2.1.1.1. <i>La ganadería a nivel mundial</i>	6
2.1.1.2. <i>La ganadería en Latinoamérica</i>	6
2.1.1.3. <i>La ganadería en Ecuador</i>	7
2.1.2. <i>Enfermedades hemoparasitarias</i>	7
2.1.2.1. <i>Anaplasmosis</i>	8
2.1.2.2. <i>Babesiosis</i>	11
2.1.2.3. <i>Tripanosomiasis</i>	13
2.1.3. <i>Vectores de enfermedades hemoparasitarias</i>	17
2.1.3.1. <i>Garrapatas</i>	17
2.1.3.2. <i>Moscas</i>	20
2.1.4. <i>Factores de riesgo de enfermedades hemoparasitarias</i>	23

2.1.4.1.	<i>Edad</i>	23
2.1.4.2.	<i>Sexo</i>	23
2.1.4.3.	<i>Raza</i>	23

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	25
3.1.	Materiales	25
3.1.1.	<i>Materiales de campo</i>	25
3.1.2.	<i>Materiales y equipos de laboratorio</i>	25
3.1.3.	<i>Sustancias</i>	26
3.1.4.	<i>Materiales de escritorio</i>	26
3.2.	Métodos	26
3.2.1.	<i>Ubicación del ensayo</i>	26
3.2.2.	<i>Población de estudio</i>	27
3.2.2.1.	<i>Población</i>	27
3.2.2.2.	<i>Muestra</i>	28
3.3.	Metodología	29
3.3.1.	<i>Método de campo</i>	29
3.3.1.1.	<i>Método para la toma de muestras sanguíneas</i>	29
3.3.1.2.	<i>Método para la determinación de los factores de riesgo (OR)</i>	29
3.3.2.	<i>Método de laboratorio</i>	30
3.3.2.1.	<i>Preparación de frotis sanguíneo</i>	30
3.3.2.2.	<i>Método de tinción con Wright</i>	30
3.3.3.	<i>Cálculo de la tasa de prevalencia</i>	30
3.3.4.	<i>Análisis estadístico</i>	30
3.3.5.	<i>Factores de riesgo</i>	31
3.3.5.1.	<i>Cuantificación del riesgo</i>	31

CAPÍTULO IV

4.	MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	32
4.1.	Tasa de Prevalencia de hemoparásitos, riesgo relativo (RR) e intervalos de confianza de hemoparásitos	32

CAPÍTULO V

5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
5.1.	Conclusiones	40
5.2.	Recomendaciones	40

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1:	Datos de los predios seleccionados para el muestreo	28
Tabla 4-1:	Tasa de prevalencia (%), riesgo relativo (RR) e intervalo de confianza (IC) de anaplasmosis de acuerdo con la edad de los bovinos	34
Tabla 4-2:	Casos positivos y negativos a hemoparásitos de bovinos, de acuerdo con la edad..	34
Tabla 4-3:	Análisis de Chi-cuadrado para anaplasmosis de acuerdo con la edad	35
Tabla 4-4:	Tasa de prevalencia (%), riesgo relativo (RR) e intervalo de confianza (IC) de anaplasmosis de acuerdo con el sexo de los bovinos	35
Tabla 4-5:	Casos positivos y negativos a hemoparásitos de bovinos, de acuerdo con el sexo	35
Tabla 4-6:	Análisis de Chi-cuadrado para anaplasmosis de acuerdo con el sexo	36
Tabla 4-7:	Tasa de prevalencia (%), riesgo relativo (RR) e intervalo de confianza (IC) de anaplasmosis de acuerdo con la clasificación racial de los bovinos	36
Tabla 4-8:	Casos positivos y negativos a hemoparásitos de bovinos, de acuerdo con la raza...	36
Tabla 4-9:	Análisis de Chi-cuadrado para anaplasmosis de acuerdo la raza.....	37
Tabla 4-10:	Tasa de prevalencia (%), riesgo relativo (RR) e intervalo de confianza (IC) de anaplasmosis de acuerdo con el nivel de infestación de tórsalo o noche.....	37
Tabla 4-11:	Casos positivos y negativos a hemoparásitos de bovinos, de acuerdo con el nivel de infestación de tórsalo o noche	37
Tabla 4-12:	Análisis de Chi-cuadrado para anaplasmosis de acuerdo con el nivel de infestación de tórsalo o noche.....	38
Tabla 4-13:	Tasa de prevalencia (%), riesgo relativo (RR) e intervalo de confianza (IC) de anaplasmosis de acuerdo con el nivel de infestación de garrapatas.....	38
Tabla 4-14:	Casos positivos y negativos a hemoparásitos de bovinos, de acuerdo con el nivel de infestación de garrapatas	39
Tabla 4-15:	Análisis de Chi-cuadrado para anaplasmosis de acuerdo con el nivel de infestación de garrapatas.....	39

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2-1:	Clasificación taxonómica de las garrapatas.....	18
Ilustración 2-2:	Ciclo biológico de la garrapata	19
Ilustración 2-3:	Clasificación de las moscas	21
Ilustración 2-4:	Ciclo biológico de la mosca.....	23
Ilustración 3-1:	Mapa de ubicación de la Parroquia Unión Milagreña	26
Ilustración 3-2:	Interpretación del Riesgo Relativo (RR).....	31
Ilustración 4-1:	Casos positivos a hemoparásitos de bovinos en la Parroquia Unión Milagreña.....	32
Ilustración 4-2:	Visualización de <i>Anaplasma marginale</i> a 100xxx	33

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: DISTRIBUCIÓN PROMEDIO DE LAS FINCAS, EXPRESADAS EN HECTÁREAS (ha-1)

ANEXO B: TOPOGRAFÍA PROMEDIO DE LAS FINCAS

ANEXO C: COMPOSICIÓN BOTÁNICA DE LOS POTREROS, (%)

ANEXO D: COMPOSICIÓN ACTUAL DEL HATO

ANEXO E: NIVEL DE INFESTACIÓN A GARRAPATA, ASÍ COMO A NUCHE O TÓRSALO (*Dermatobia hominis*)

RESUMEN

Las enfermedades causadas por hemoparásitos en bovinos afectan directamente al estado del animal, desencadenando síntomas característicos como: anemia, fiebre, anorexia e ictericia afectando directamente a la salud y producción del animal. El presente estudio se llevó a cabo en la provincia de Orellana, cantón Joya de los Sachas, parroquia Unión Milagreña y tuvo como objetivo determinar la prevalencia de hemoparásitos (Anaplasmosis, Babesiosis, Tripanosomiasis) y factores de riesgo en bovinos mestizos. Para esto, de 9 predios se recolectaron al azar 112 muestras de sangre de bovinos sin distinción de sexo, edad ni raza. El diagnóstico de laboratorio se realizó mediante microscopía de frotis sanguíneo y tinción Wright. En paralelo, se aplicó un cuestionario epidemiológico estructura para obtener información de aspectos tales como; sistema de producción y manejo. Los resultados obtenidos en esta investigación indicaron que en la parroquia Unión Milagreña la prevalencia total de la enfermedad fue del 1,78 por ciento, siendo la anaplasmosis bovina (*Anaplasma marginale*) la única enfermedad identificada a partir del muestreo de 112 animales. De igual forma, este estudio mostró que existe mayor prevalencia en animales menores a 1 año, machos y animales de raza Holstein y Mestiza. Por lo tanto, la edad, sexo, raza y nivel de infestación de nuchas y garrapatas se han determinado como factores de riesgo en la zona de estudio.

Palabras clave: <HEMOPARÁSITOS>, <FACTORES DE RIESGO>, <BOVINOS>, <TINCIÓN WRIGHT >

Cristian Tenelanda.S.

Ing. Cristian Sebastian Tenelanda S.
0604686709



0201-DBRA-UPT-2024

ABSTRACT

Diseases caused by hemoparasites in cattle directly affect the animal's condition, triggering characteristic symptoms such as anemia, fever, anorexia, and jaundice, directly affecting the animal's health and production. The present study was carried out in the province of Orellana, Joya de los Sachas, Unión Milagreña parish, and its objective was to determine the prevalence of hemoparasites (Anaplasmosis, Babesiosis, Trypanosomiasis) and risk factors in mestizo cattle. For this purpose, 112 blood samples were randomly collected from 9 herds, without distinction of sex, age, or breed. Laboratory diagnosis was performed by blood smear microscopy and Wrigth staining. At the same time, an epidemiological questionnaire was applied to obtain information on aspects such as production and management systems. The results obtained in this research indicated that in the Unión Milagreña parish, the total prevalence of the disease was 1.78 percent, with bovine anaplasmosis (*Anaplasma marginale*) being the only disease identified from the sampling of 112 animals. Likewise, this study showed that there is a higher prevalence in animals younger than 1 year old, males and Holstein and Mestizo animals. Therefore, age, sex, breed and level of nuchal and tick infestation have been determined as risk factors in the study area.

Keywords: <HEMOPARASITES>, <RISK FACTORS>, <BOVINE>, <WRIGTH
TINCTION>.



Erich Gonzalo Guaman Condoy M.Sc.

Erich Gonzalo Guamán Condoy, M.Sc.

0704554484

INTRODUCCIÓN

La ganadería tropical es de gran relevancia a nivel mundial, ya que, forma parte de la actividad económica del sector primario que desarrolla la cría, producción y reproducción de bovinos, para obtener productos y subproductos importantes en la alimentación y la industria de vestuario y calzado (Riojas et al., 2018, p.19).

En el trópico de Latinoamérica, la ganadería posee un potencial enorme para contribuir a la producción de alimentos y la seguridad alimentaria mundial. Además, se estima que es la principal fuente de ingresos y la única fuente de subsistencia de familias de pequeños productores (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO], 2023, p.13).

Por otra parte, la prevalencia de hemoparásitos es una gran problemática de la ganadería bovina en el trópico. En el caso del Ecuador, específicamente en el cantón Joya de los Sachas, el clima y el sistema extensivo (pastoreo) favorece a la propagación de ectoparásitos que actúan como vectores de enfermedades hemoparasitarias, tales como; Anaplasmosis, Babesiosis y Tripanosomiasis (Benavidez y Polanco, 2017, p.23).

En la Amazonía ecuatoriana existen estudios que confirman que en Sucumbíos la presencia de la Babesiosis es del 29,54% (Vasco, 2013, p.82) y en Napo 38,63% por Herrera (2017, p.46). Asimismo, existe un estudio en Pastaza donde se demuestra la prevalencia de *A. marginale* es del 65% mediante la prueba de ELISA indirecto y no se confirma la presencia de *Babesia spp.* en el estudio. (Medina, 2017, p.34)

La especificidad y sensibilidad de las pruebas de diagnóstico permiten obtener parámetros epidémicos muy confiables en el Ecuador (Medina, 2017, p.34). El frotis sanguíneo tiene de sensibilidad el 85% y de especificidad el 65%, ELISA competitivo cuya sensibilidad es del 98% y 92% y una especificidad del 97% y 90%, la inmunofluorescencia indirecta (IFI) posee una especificidad y sensibilidad del 92% y 95% respectivamente para *B. bovis* y *B. bigemina*. Aún así, se han demostrado reacciones falsas negativas o cruzadas, que pueden deberse a factores que se relacionan con la toma de las muestras o de la subjetividad en las interpretaciones de las reacciones (González, 2016, p.76).

La tripanosomiasis del ganado bovino es una enfermedad producida por un parásito de la sangre llamado tripanosoma que afecta especialmente en climas cálidos. En cuanto a su transmisión, esta es causada por tábanos, moscas picadoras y otros insectos (Sánchez, 2022, p.16).

Estudios serológicos han reportado que estos hemoparásitos invaden los glóbulos rojos del bovino, produciendo una destrucción masiva de estos que se traduce en anemia hemolítica grave. En cuanto al curso de la enfermedad, se ha observado fiebre alta ($> 41\text{ }^{\circ}\text{C}$), debilidad, disminución brusca de la producción, anorexia, deshidratación disnea, temblores e ictericia (Vargas et al., 2019, p.56).

En la parroquia Unión Milagreña del cantón Joya de los Sachas, aunque la ganadería es una actividad preponderante, no existen estudios que hayan determinado las tasas de prevalencia de hemoparásitos en bovinos. En consecuencia, la presente investigación tiene el objetivo de determinar la prevalencia de hemoparásitos en bovinos mestizos y los factores de riesgo asociados que podrían estar condicionando los parámetros productivos.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

En la ganadería tropical a nivel mundial, los animales están expuesto a altas temperaturas a una humedad relativamente alta y a una fuente de radiación solar. A esto se suman otros factores como la nutrición, las enfermedades infecciosas y parasitarias, tanto internas como externas, propias de la zona; esta situación no sólo afecta a la producción lechera, sino también el normal crecimiento y la fertilidad de estos animales (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO], 2023, p.13).

En América latina, las zonas del trópico proveen condiciones ambientales favorables para la multiplicación de artrópodos vectores de enfermedades, principalmente garrapatas y moscas picadoras, lo que brinda condiciones ecológicas para la presencia de hemoparásitos del ganado (Benavidez y Polanco, 2017, p.89).

En Ecuador, la actividad ganadera es de gran importancia en el desarrollo de la economía (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2023). Sin embargo, las enfermedades hemoparasitarias han sido poco estudiadas a pesar de ser uno de los grandes obstáculos que la ganadería del trópico (carne, leche o doble propósito) debe enfrentar constantemente. Dado que, los animales son manejados bajo sistemas de producción extensivo, alimentados con pasturas naturales e introducidas y excipientes sistemas de pastoreo, podrían ser condicionantes a estar más susceptibles a la infestación de hemoparásitos (Medina et al., 2017, p.129).

Actualmente, no hay información sobre la prevalencia de hemoparásitos en bovinos, en las parroquias del cantón Joya de los Sachas. En este contexto, la presente investigación tiene el objetivo de determinar la prevalencia de hemoparásitos en bovinos mestizos de la parroquia Unión Milagreña. Utilizando para ello, pruebas de diagnóstico de laboratorio, con la finalidad de identificar los principales agentes causales de enfermedades hemoparasitarias. Mientras que, con respecto a los factores de riesgo, mediante un cuestionario epidemiológico identificar factores que influyen en su incidencia.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Determinar la prevalencia de hemoparásitos en bovinos mestizos de la parroquia Unión Milagreña.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Identificar las principales especies de hemoparásitos mediante la técnica de frotis sanguíneo y tinción Wright.
- Analizar la asociación entre la prevalencia de hemoparásitos y los factores de riesgo.

1.3. Justificación

La infestación por ectoparásitos en la ganadería del cantón Joya de los Sachas es una problemática que se ha mantenido a lo largo de los años. Dado que el clima tropical se presta para la propagación de diferentes especies parasitarias, como garrapatas y moscas, estas representan los principales vectores de enfermedades como, Anaplasmosis, Babesiosis y Tripanosomiasis. Por otra parte, las hemoparasitosis no solo afectan a la salud del ganado bovino, sino también a su productividad, ya que, ocasionan síntomas que comprometen su eficiencia productiva, en detrimento a sus bajos ingresos económicos.

No conocer acerca de la epidemiología, la utilización de herramientas de diagnóstico, el impacto socio económico y la importancia que estos tienen al realizar el diagnóstico adecuado, hace necesario el estudio de la presencia de hemoparasitosis en las ganaderías del cantón Joya de los Sachas, con la finalidad de precautelar el bienestar y la salud de los bovinos y así poder disminuir el costo de producción y generar mayores ingresos económicos al sector.

Bajo este contexto, es importante determinar las hemoparasitosis más frecuentes en la parroquia Unión Milagreña y poder establecer medidas de prevención que puedan ser implementadas en las ganaderías para controlar estas enfermedades y así logren minimizar el riesgo de muerte en animales y pérdidas económicas.

Los beneficiarios directos de la investigación son los ganaderos de la parroquia Unión Milagreña, ya que, pueden evitar el uso excesivo de fármacos que conllevan a que los bovinos presenten resiliencia y que acumulen trazas en el producto de origen animal, además de conocer que con adecuadas medidas de prevención se puede mejorar su rendimiento. Los beneficiarios indirectos del proyecto serían la población, ya que, esta se obtiene una disminución en la salud pública.

1.4. Hipótesis

Hi: Los bovinos mestizos de la parroquia Unión Milagreña presentan prevalencia de hemoparásitos.

Ho: Los bovinos mestizos de la parroquia Unión Milagreña no presentan prevalencia de hemoparásitos.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Referencias Teóricas

2.1.1. Estado actual de la ganadería

2.1.1.1. La ganadería a nivel mundial

Desde el año 2020 la producción de carne en los países en desarrollo a crédito cuatro veces más rápido que en los países desarrollados, con porcentajes de 60% de carne y 52% de leche, donde China encabeza la producción de carne y la India la de leche. Con el aumento productivo ganadero se exige el incremento de 292 millones de toneladas métricas para el consumo de cereales de forma anual, utilizados en la alimentación de los bovinos. Muchos especialistas les preocupa el hecho de que estos cambios alteren el alza en el precio de los cereales lo que provoca automáticamente que pueda existir variaciones en el precio de la carne y sus derivados. (Delgado et al., 2020, p.78).

2.1.1.2. La ganadería en Latinoamérica

De acuerdo con la FAO el sector ganadero es muy importante para América Latina y el Caribe como fuente importante de alimentos para la seguridad alimentaria de la población. Más de mil millones de personas en todo el mundo dependen del ganado, y el 70 % de los 880 millones de pobres de las zonas rurales que viven con menos de 1 dólar al día dependen, al menos parcialmente, del ganado. Los sistemas de cría de animales se consideran la estrategia social, económica y cultural más adecuada para mantener el bienestar de la sociedad, porque es la única actividad y tradición que puede garantizar simultáneamente la seguridad de la vida cotidiana, preservar los ecosistemas, promover la conservación de los ecosistemas (FAO, 2021, p.63).

La tasa de crecimiento anual del sector ganadero en América Latina (3,7%) es superior a la tasa de crecimiento promedio mundial (2,1%). En el último período, la demanda total de carne aumentó el 2,45%, siendo la mayor demanda la carne de ave (4,1%), seguida de la de cerdo (2,67%), mientras que la demanda de carne bovina disminuyó levemente (-0,2%). Las exportaciones de carne aumentaron un 3,2%, superando el crecimiento de la producción del 2,75% (FAO, 2012).

América Latina y el Caribe producen poco más del 23% de la carne vacuna y de búfalo del mundo y el 21,40% de las aves de corral del mundo, a pesar de que tienen sólo el 13,5% de la población mundial. En huevos y leche, la participación de la región supera el 10% y el 11,2% (en peso), respectivamente (FAO, 2021, p.63).

2.1.1.3. La ganadería en Ecuador

La ganadería es el pilar del sector agropecuario ecuatoriano, ya que contribuye al dinamismo de la economía rural, aportando carnes y lácteos que forman parte de la canasta básica y la seguridad alimentaria del país (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2023).

La importancia de la agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca en el PIB del Ecuador es del 10,4%, y el aporte económico del sector ganadero al producto interno bruto (PIB) es del 1,4%, incluyendo las actividades de transición (Banco Central del Ecuador [BCE], 2018). Según la Federación Nacional de Ganaderos, el país produce anualmente 300 millones de libras de carne bovina, con 1.760.000 cabezas de ganado dedicadas a la producción. En cuanto a la existencia de ganado bovino, en 2018 se registraron a nivel nacional 4,1 millones de bovinos, de los cuales el 37% se ubicaron en zonas costeras; el área de pastizales cultivados fue de alrededor de 3,35 millones de hectáreas y el área de pastos naturales fue de alrededor de 1,12 millones de hectáreas. De todo el ganado, el 55% son razas criollas y el 43% son mestizas, como Holstein Friesian, Brahman; las proporciones más bajas corresponden a razas de carne, leche y doble uso (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC], 2019).

2.1.2. Enfermedades hemoparasitarias

Los parásitos de la sangre (Babesia, Anaplasma y Trypanosoma) son entidades que amenazan la productividad ganadera desde hace décadas, provocando pérdidas directas e indirectas al propagarse en zonas climáticas que les brindan condiciones de vida adecuadas, donde además son vectores naturales que infectan a los animales. organismo" (Zapatás, 2017, p.46).

2.1.2.1. Anaplasmosis

❖ Definición

"La anaplasmosis es una enfermedad infecciosa causada por la bacteria intracelular llamada *Anaplasma marginal*, que vive en los glóbulos rojos y causa anemia extravascular. Debido al uso inadecuado de instrumentos quirúrgicos, esta bacteria se transmite a través de garrapatas, moscas y contaminantes o se propaga ampliamente a través de infectados (Escobar et al., 2015, p.236).

❖ Etiología

El patógeno responsable de esta patología es una especie de *Rickettsia* perteneciente a la familia *Anaplasma*, género *Anaplasma*, especie *Marginale*; aunque existen otras especies de importancia veterinaria como: *Anaplasma bovis*, *A. centrale* y *Paraaanaplasma caudatum*. *A. marginale*. Este microorganismo debe estar localizado en el eritrocito, se encuentra en la periferia del citoplasma del eritrocito bovino, que está en contacto directo con el eritrocito bovino (Olguín y Bernal, 2017, p.49).

❖ Signos clínicos

Los síntomas clínicos más pronunciados de la anaplasmosis son la anemia y la ictericia, esta última se presenta en la etapa avanzada de la enfermedad. La ausencia de hemoglobinemia o hemoglobinuria ayuda a distinguir esta enfermedad de la babesiosis, que suele ser endémica en la misma zona. Sin embargo, la anaplasmosis solo puede confirmarse mediante la identificación del microorganismo (Alcaraz, 1999, p.2).

❖ Diagnóstico diferencial

Si la afección es aguda o hiperaguda, el objetivo del diagnóstico es descartar ántrax, envenenamiento y enfermedad gastrointestinal. La leptospirosis, la hemoglobinuria bacteriana y la piroplasmosis deben descartarse en la anemia. Babesiosis: Sus síntomas son similares a la anaplasmosis con temperatura corporal elevada, ictericia y anemia. El diagnóstico se confirma analizando una muestra de sangre: Carbunco: Se puede confundir con esta enfermedad debido a la apariencia macroscópica del bazo. Leptospirosis: Esta enfermedad puede presentar ictericia, muerte en terneros y abortos en adultos. Botulismo bovino (Mal del Aguapey): Caracterizada

por debilidad de los miembros posteriores y luego parálisis. No se observa hipertermia ni ictericia (Alcaraz, 1999, p.3).

❖ **Diagnóstico**

Observación de frotis de sangre de Anaplasma. Este es el método de diagnóstico más preciso, pero su presencia no indica una enfermedad, ya que el organismo se puede observar en los portadores crónicos, lo que no significa que estén enfermos. Si en un frotis de sangre más del 3% de los eritrocitos están infectados con un borde anaplasma, consideramos que esta es la causa de la enfermedad (Alcaraz, 1999, p.3). Se requieren las siguientes pruebas para confirmar el diagnóstico en el laboratorio:

Animal vivo:

- Extendido de sangre periférica fina y gruesa obtenido de punta de cola o de oreja.
- Sangre con anticoagulante.
- Dato de temperatura corporal.

Animal muerto:

- Extendido de sangre fino y grueso.
- Impronta de riñón, músculo cardíaco, bazo, hígado y cerebro. Animal en estado de putrefacción:
- Se puede obtener muestras de sangre cortando los músculos flexores o del rodete coronario (Alcaraz, 1999, p.3).

❖ **Fisiopatología**

Anaplasma es una bacteria intraeritrocitaria obligada que se reproduce por fisión binaria. Una vez en el torrente sanguíneo, ingresa a los glóbulos rojos por endocitosis; proceso que consiste en la invaginación de la membrana de los glóbulos rojos y la formación de vacuolas alrededor del anaplasma que permiten que los microorganismos entren o salgan de la célula huésped sin destruirla. A partir de ahí, se multiplican y al cabo de tres a cinco semanas aparecen los frotis de sangre, que es el periodo de incubación de la enfermedad. Luego hay un período de incubación cuando el parásito se multiplica y es capaz de infectar el 70% de los glóbulos rojos. El

anaplasma abandona los eritrocitos por exocitosis sin destruirlos, luego vuelve a afectar a otros eritrocitos hasta que el animal produce suficientes anticuerpos circulantes (Olguín y Bernal, 2017, p.49).

En respuesta a la infección, el sistema inmunológico del ganado reconoce los eritrocitos infectados como cuerpos extraños y los libera en grandes cantidades, causando anemia hemolítica. El suministro reducido de oxígeno en todo el cuerpo y la liberación de un pigmento (bilirrubina) en los glóbulos rojos provocan la debilidad y la ictericia características de la enfermedad. El bazo es uno de los órganos más importantes involucrados en el control de infecciones, por lo que su tamaño aumenta (esplenomegalia) (Olguín y Bernal, 2017, p.49).

❖ Epidemiología

Esta cocobacteria intracelular obligada, de 0,3 a 1,3 μm de diámetro y hasta 2 μm de longitud, infecta principalmente a los neutrófilos y puede crecer in vitro en la línea celular de leucemia humana HL60, así como en la línea celular embrionaria de *Ixodes scapularis* (Foggie, 2011, p.49). *A. phagocytophilum* puede sintetizar todos los nucleótidos, la mayoría de las vitaminas y cofactores, incluida la biotina, lo que sugiere que no tiene que competir con las células huésped e incluso puede proporcionarles vitaminas y nucleótidos esenciales (Dunning et al., 2006, p.56).

En concreto, se transmite biológicamente por Ixodes, principalmente en el hemisferio norte, siendo *Ixodes scapularis* e *Pacific ixodes* los principales vectores en Estados Unidos, mientras que, en Europa tenemos a *Ixodes ricinus* como principal vector, y en Asia el principal vector de Ixodes es. en su mayoría promedio (MacLeod y Gordon, 2015, p.273).

En áreas donde estos vectores principales son escasos, *A. phagocytophilum* parece ser capaz de transmitir otras especies del género Ixodes, como *I. trianguliceps* o *I. spinipalpis* juega un papel importante en la propagación y mantenimiento de *A. phagocytophilum*. Células fagófilas en roedores. Incluso se ha sugerido que otros géneros de garrapatas también pueden estar implicados en su transmisión, ya que se ha detectado ADN de este patógeno en los géneros *Gamadia*, *Ophthalmophthora*, *Amblyomma*, *Haematack* o *Rhizocephalus*. Sin embargo, no se ha aclarado la competencia como vector de las muchas especies de garrapatas en las que se ha detectado *A. phagocytophilum* (Ogden et al., 2002 p.127).

❖ Tratamiento

La oxitetraciclina es más eficaz a una dosis de 10 mg/kg de peso corporal administrada durante 1 a 3 días cuando se usa una formulación simple al 5% o al 10%; La presentación de los médicos recomienda una dosis única de 20 mg/kg de peso corporal. Para el tratamiento, prevención y control eficaz de estas dos enfermedades (anaplasmosis y piroplasmiasis), se utiliza dipropionato de imivir a la dosis recomendada de 1 ml por 100 kg de peso corporal (babesiosis) y 2,5 ml por 100 kg de peso corporal (anaplasmosis) para inyección subcutánea o intramuscular, si hay anaplasmosis, se puede usar enrofloxacin 10% 1 ml por 40 kg de peso corporal en paralelo una vez al día durante 3 días consecutivos (Benítez, 2014, p.201).

❖ Prevención y control

La prevención de la anaplasmosis mediante el control de vectores no es posible, pero se pueden implementar prácticas de campo con higiene controlada para evitar la transmisión de *A. marginale* a través de jeringas, agujas, cuchillos, etc. El uso de oxitetraciclina de acción prolongada como sistema profiláctico no parece rentable para las condiciones prevalentes en la región. En instalaciones con brotes esporádicos o muy baja incidencia de la enfermedad, se recomienda tratar a los animales enfermos en sus recintos y evitar el pastoreo, ya que la anemia en los animales puede provocar shock y muerte. La vacuna que produce INTA Mercedes y Rafaela para la prevención de la anaplasmosis contiene anaplasmosis central, que es menos virulenta que la anaplasmosis marginal, y aunque no previene la infección contra la anaplasmosis, es efectiva por la capacidad de crear inmunidad cruzada que controla la anaplasmosis. Brinda 80% de protección. Se recomienda su uso en bovinos entre 4 y 10 meses de edad y debe ser administrado y controlado por un profesional veterinario debidamente capacitado (Alcaraz, 1999, p.1).

2.1.2.2. Babesiosis

❖ Definición

La babesiosis bovina es una infección parasitaria transmitida por garrapatas que causa morbilidad y mortalidad severas en el ganado. Es la enfermedad transmitida por artrópodos más importante del mundo. Las especies más comunes se encuentran en áreas tropicales y subtropicales (Chelsea y Petri, 2022, p.236).

❖ Etiología

La babesiosis es causada por protozoos del género *Babesia* (*Babesiaceae*, *Piroplasma*). Las 3 especies bovinas más comunes son *Babesia bovis*, *B. bigemina* y *B. kakei*. Otras especies que pueden infectar al ganado incluyen *B. major*, *B. ovata*, *B. hide* y *B. yakimovy*. No está claro si estas especies deberían llamarse B. desacuerdo porque al menos en algunos aspectos (Chelsea y Petri, 2022, p.236).

❖ Signos clínicos

Los signos clínicos varían según la edad del animal. Tipo de parásito y cepa. La mayoría de los casos de babesiosis ocurren en adultos y los animales menores de 9 meses suelen ser asintomáticos. La patogenicidad de las cepas varía ampliamente, aunque *B. bovis* es generalmente más patógena que *B. bigemina* (Organización Mundial de la Sanidad Animal [OIE], 2021, p.49).

❖ Diagnóstico diferencial

La babesiosis es similar a otras enfermedades. Pueden causar fiebre y anemia hemolítica. Diagnóstico. El diagnóstico diferencial incluye anaplasmosis, tripanosomiasis, Theileria, hemoglobinuria bacteriana, leptospirosis, Parasitosis globular, intoxicación por violación y envenenamiento por Cobre crónico. Rabia y otras encefalitis. Probablemente para el ganado signos del sistema nervioso central (Chelsea y Petri, 2022, p.236).

❖ Diagnóstico

Se debe sospechar la existencia de babesiosis en bovinos que presentan fiebre, anemia, ictericia y hemoglobinuria (Chelsea y Petri, 2022, p.236).

❖ Fisiopatología

En el bovino el periodo de incubación es aproximado de ocho a diez días. El animal presenta fiebre que va acompañada por una decaída general, atonía del rumen, anorexia, constipación y en ocasiones hemoglobinuria; luego el animal se echa, donde se le puede observar salivación, lacrimación y en ocasiones contracciones musculares, la mirada perdida, manifestación de

dolor, descenso de la temperatura y la muerte del bovino. En las infecciones por Argentina pueden aparecerse manifestaciones nerviosas por causa de embolias cerebrales que se provoca por la aglutinación de eritrocito en los capilares cerebrales (Morilla, 2021, p.46).

❖ **Epidemiología**

La morbilidad y la mortalidad varían ampliamente y están influenciadas por factores como el tratamiento primario utilizado en el área, la exposición previa a especies/cepas de parásitos, la edad, la raza del ganado y el estado de vacunación (Axon, 2021, p.128).

❖ **Tratamiento**

❖ **Diaminazeno:** Dosis: 3,5 mg/kg. Vía IM. Una sola aplicación. No esteriliza.

❖ **Dipropionato de imidocarbo:** Dosis: 1,2 mg/kg. (1 ml cada 100 kg). Vía SC. Una sola aplicación. Retiro: leche 6 días - carne 7 meses. A la dosis de 2,5 ml cada 100 Kg de peso vivo no existe riesgo de esterilización. La dosis esterilizante es de 5 mg/Kg de peso vivo repetido a los 14 días (Axon, 2021, p.128).

❖ **Prevención y control**

Las medidas de control utilizadas para controlar la babesiosis bovina incluyen el control de vectores; control de movimientos de ganado; control de quimioterapia y control usando ganado resistente y finalmente control por inmunización. inmunidad. - Finalmente, la inmunización es la alternativa que ofrece la mejor oportunidad a bajo costo. 3 vacunas probadas: a) Vacunas inactivadas a base de parásitos muertos, pero que han mostrado poca eficacia al desafío con cepas virulentas; b) Fracciones antigénicas semipurificadas derivadas del cultivo in vitro, también presentan resultados limitados; c) Vacunas elaboradas con base en parásitos vivos (Axon, 2021, p.128).

2.1.2.3. *Tripanosomiasis*

❖ **Definición**

La tripanosomiasis (TB) bovina tiene importantes consecuencias económicas y sociales debido a sus efectos directos e indirectos. Las consecuencias inmediatas están relacionadas con la mortalidad, los efectos de la enfermedad (emaciación, retraso en el crecimiento, abortos,

infertilidad temporal, etc.) y los costos del control de la enfermedad (costos de pruebas de diagnóstico, tratamiento y prevención). Las consecuencias indirectas son los déficits de proteínas en la población y la producción agrícola debido a la disminución de la producción de leche y carne, lo que amenazaba las mejoras en la genética y la tecnología pecuaria que limitaban la introducción de criadores exóticos en las áreas de producción (Jones y Dávila, 2021, p.100).

❖ **Etiología**

El agente causal de la tripanosomiasis bovina es *T. vivax viennei*, subgénero Duffonella, familia Salivaria, que se transmite por la picadura de un vector hematófago. Los tripanosomas del grupo monomórfico siempre tienen flagelos libres y el extremo posterior del cuerpo es redondo; la motilidad es muy alta, generalmente terminal (Finelle, 1983, p.15).

❖ **Signos clínicos**

Los parásitos de la sangre que causan esta enfermedad tienen un período de incubación de 9 a 60 días, que depende en gran medida de la virulencia de la cepa y la susceptibilidad del huésped. *T. vivax* utiliza los nutrientes del huésped y produce sustancias tóxicas. Los síntomas más comunes en los animales infectados son: putrefacción, aborto, reducción de la producción de leche, temperatura corporal de 39,5° o más, anemia, ictericia leve, diarrea, debilidad, malestar general, edema mandibular, irritación y queratitis. Para identificar los tripanosomas se suelen tomar muestras de sangre de animales con signos compatibles para hacer frotis e identificar los parásitos por motilidad. Por ello, el diagnóstico por reacción en cadena de la polimerasa (PCR) es más sensible y específico a partir de muestras de sangre con ADN extraído de animales sintomáticos. Con esta técnica se pueden identificar fragmentos conocidos del parásito (Gonzalez, 2018, p.169).

❖ **Diagnóstico diferencial**

El diagnóstico de infección mediante métodos parasitológicos puede utilizarse para detectar brotes de enfermedades, principalmente en la fase aguda de evolución, cuando es más probable que se detecten tripanosomas en sangre (Quiroz, 2005, p.89).

- Para estudios poblacionales y diagnósticos en la fase crónica de la enfermedad, es muy útil para estudios inmunológicos, determinando anticuerpos específicos, partes antigénicas de tripanosomas. o reacción en cadena de la polimerasa (PCR) (Quiroz, 2005, p.89).
- El diagnóstico parasitológico e inmunológico debe realizarse en la época del año en que aumenta el número de agentes infecciosos (primavera y verano) (Quiroz, 2005, p.89).
- Otra forma de mejorar el control de la enfermedad es implementar un programa de vigilancia para la detección temprana de casos clínicos con síntomas compatibles con la enfermedad, los cuales deben confirmarse mediante la detección de parásitos o anticuerpos específicos en la sangre de los animales sospechosos (Quiroz, 2005, p.89).
- El diagnóstico de la enfermedad es importante para decidir si se utiliza la terapia tripanocida, ya que sólo unos pocos medicamentos efectivos controlan la infección por tripanosomas (Quiroz, 2005, p.89).

❖ Diagnóstico

Si se sospecha tripanosomas en el ganado, se deben tomar muestras de sangre con anticoagulantes, primero de animales que presenten signos clínicos (pérdida de peso, fiebre, anemia, aborto) y luego de un número aleatorio de animales de la población. En muestras de sangre se pueden realizar varias pruebas: gota gruesa, gota gruesa (teñida con Wright o Giemsa), gota fresca y prueba microcapilar o prueba de Woo, que es la prueba más sensible para la detección de parásitos, considerando que si el resultado es negativo (Quiroz, 2005, p.89).

❖ Fisiopatología

La anemia es la manifestación más común y predominante de la infección. Con el primer aumento de temperatura, el parásito se multiplica, mientras que el nivel de hematocrito disminuye, la hemodilución y la eritropoyesis disminuyen. También hay cambios a nivel metabólico, como hipoglucemias y desequilibrios en los mecanismos hepáticos y endocrinos. El curso de la enfermedad depende en gran medida del estado nutricional del animal. Por lo general, es una enfermedad crónica y los animales que sobreviven son inmunes a nuevos ataques. La enfermedad es causada por parásitos llamados Trypanosoma japónica y Trypanosoma evangelica protozoos que tienen flagelos que viajan con la sangre del parásito (parásitos de la sangre), causando anemia y pequeños rumiantes (Finelle, 1983, p.15).

❖ Epidemiología

Los animales infectados desarrollan fiebre, anemia severa, ictericia, abortos, partos prematuros, pérdida de apetito, producción reducida de leche y pérdida de peso significativa en un corto período de tiempo. El análisis microscópico de frotis de sangre teñidos con Giemsa reveló la presencia de varios patógenos, como *Anaplasma marginalis* en 17 individuos, *Plasmodium vivax* en nueve individuos y *Babesia bovis* en dos de ellos; además, también hubo 3 personas que se infectaron simultáneamente con *A. marginale* y *T. vivax*, hacen este punto en el primer reporte de la enfermedad de Costa Rica (Oliveira et al., 2009, p.136).

❖ Tratamiento

El preparado indicado para el tratamiento de la tripanosomiasis bovina es el agente quimioterapéutico acetato de diimidazol5,6, que también se utiliza para el tratamiento de otras tripanosomiasis y babesiosis. Se puede aplicar con 3.5 mg/kg de hasta 8 mg/kg y la aplicación es la mejor en los músculos. Se recomienda la dosis de indicación máxima ya que se reduce el riesgo de resistencia contra el parásito. Una opción de tratamiento alternativa es la administración intravenosa de isimidazolamida. Después del tratamiento con el medicamento, las vacas tratadas con el medicamento deben sacrificarse al menos 3 días después del final del tratamiento, y la carne de los animales tratados no debe comerse durante al menos 40 días después de la dosificación. (Zapata, 2023).

❖ Prevención y control

Actualmente no existe una vacuna fuerte para la tripanosomiasis bovina, el diminacendiacetato puede y se usa a menudo para brindar protección contra estos protozoos durante 2 a 4 semanas en áreas de riesgo. La falta de higiene y cuidado durante las operaciones de tecnología animal como descornado, castración, vacunación, tratamiento, etc. también es una importante fuente de infección. De acuerdo con la información proporcionada por el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agropecuaria (SENASA), los lineamientos son para prevenir la propagación de enfermedades entre los animales (Zapata et al., 2017, p.159).

- Controlar la presencia de vectores hematófagos causantes de la tripanosomiasis y evitar la acumulación de materia orgánica (piensos, pastos, estiércol) donde se reproducen estos insectos (Zapata et al., 2017, p.159).

- Hay que asegurar que ingresen a la empresa animales sanos y sin antecedentes de salud (Zapata et al., 2017, p.159).
- Si se observan podredumbres y otros signos compatibles en los animales (reducción de la producción de leche y aumento de la temperatura corporal), diagnostique inmediatamente y trate solo con medicamentos aprobados por las autoridades nacionales competentes (acetato de sodio en la mayoría de los casos) (Zapata et al., 2017, p.159).
- Reportar un caso sospechoso o confirmado a las autoridades correspondientes de cada país. Los veterinarios deben identificar, tratar y monitorear los casos positivos (Zapata et al., 2017, p.159).

2.1.3. Vectores de enfermedades hemoparasitarias

Los vectores son un organismo vivo que transmite un agente infeccioso de un animal infectado a humanos u otros animales (Autoridad Europea De Seguridad Alimentaria [EFSA], 2023, p.1). Los vectores suelen ser artrópodos, es decir, mosquitos, garrapatas, moscas, pulgas y piojos (Guglielmone et al., 2009, p.49).

2.1.3.1. Garrapatas

❖ Clasificación

La taxonomía de las garrapatas incluye la clase Arachnida, subclase Acari, (taxón que abarca igual a los ácaros), orden Parasitiformes, suborden Ixodida. Hasta el momento se reconocen tres familias de garrapatas, la Ixodidae, o “garrapatas duras”, con 692 especies incluidas en 13 géneros agrupados en dos grupos principales, Prostriata y Metastriata. La segunda familia es la Argasidae, a la cual pertenecen 186 especies pertenecientes a 5 géneros agrupados en dos subfamilias, Argasinae y Ornithodorinae. La tercera familia es Nuttalliellidae, representada por una única especie, Nuttalliella namaqua (Guglielmone et al., 2009, p.49).

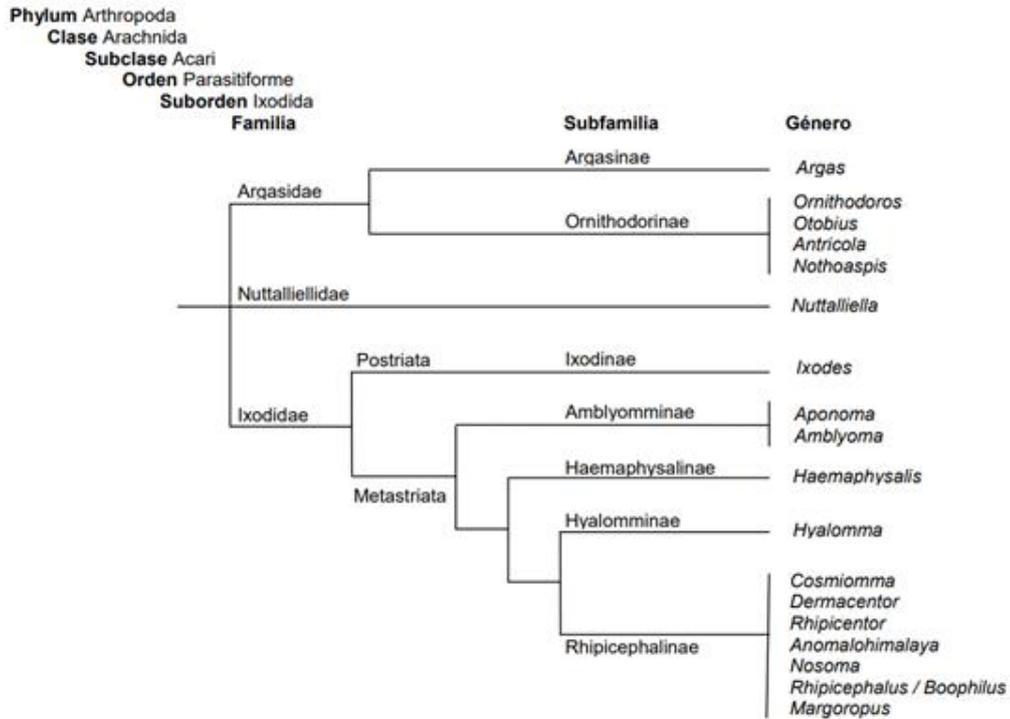


Ilustración 2-1: Clasificación taxonómica de las garrapatas

Fuente: (Guglielmo et al., 2009, p.49)

❖ Morfología

La taxonomía de las garrapatas es el más relevante para lograr relacionarla con la transmisión de enfermedades en distintas especies de animales, y debe ser pre-requisito en el conocimiento de distribución y operación de erradicación y control. Desafortunadamente no hay ni puede ser viable que hallan claves simples o procesos que permitan la identificación positiva de la cantidad de garrapatas existentes. Para su estudio se deben dividir a las garrapatas en dos familias *ixodidae* o duras y *argasidae* o blandas. La primera representa a los géneros *Amblyomma*, *Boophilus*, *Dermacentor*, *Anocentor*, *Haemaphysalis*, *Ixodes* y *Rhipicephalus*. En esta familia están incluidas las garrapatas con un escudo dorsal. Su dimorfismo sexual es pronunciado. En el macho el dorso se halla cubierto por un escudo y el cuerpo que no crece mucho. El dorso de la hembra es parcialmente cubierto por dicha escuela en la parte anterior y su cuerpo va a hacer capaz de agrandarse lo suficiente. En todos los estados evolutivos de la familia se halla un rostro que termina con hipostoma dentado y grande. Los palpos se insertan a ambos lados de las piezas bucales y se componen de cuatro segmentos, el segundo segmento del palpo ayuda a diferenciar el distinto género. En el anterior se localiza el capítulo y es visible en

el dorsal. La placa espiracular se localiza posterior a la Coxa IV. La familia Ixodidae es la más importante en las ganaderías porque es la que transmite la Babesiosis y Anaplasmosis. La familia Argasidae o de cuerpo blando no posee escudo, el dimorfismo sexual no ha sido muy marcado. Los machos son muy parecidos a las hembras. El capítulo de las ninfas y del adulto siempre se localiza en la región ventral y no se visualiza dorsalmente, en el caso de las larvas es anterior. Los espiráculos en su mayoría son localizados en la parte anterior de la Coxa IV. La familia comprende cuatro géneros que son importantes, *Argas*, *Ornithodoros*, *Antricola* y *Otobius* (López, 2017, p.49).

❖ Ciclo biológico

El ciclo de vida de la garrapata tiene cuatro etapas: huevo, larva, ninfa y adulto. El ciclo comienza con la puesta de huevos en el pasto por parte de las hembras adultas. Cuando ha terminado de consumir los fluidos del huésped, se libera y busca un lugar oscuro y protegido. El período de incubación de los huevos depende de la temperatura, la humedad y la época del año, y se convierten en larvas que, tras un proceso de maduración y adaptación, trepan a las hojas de los pastos para esperar un huésped, ya sea doméstico, salvaje o humano. Si no pueden encontrar un huésped adecuado, se congregan en la base de las hojas, donde pueden sobrevivir en condiciones ideales de humedad y temperatura durante diferentes períodos. Una vez que la larva encuentra un huésped adecuado, se instala en el lugar deseado donde continúa desarrollándose hasta que alcanza la madurez y se reproduce (López, 2017, p.45).

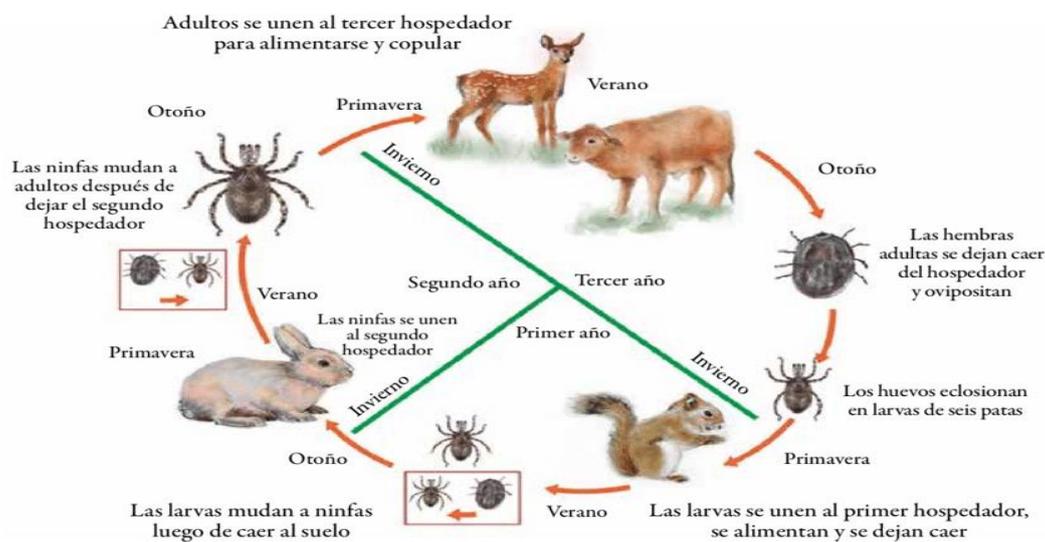


Ilustración 2-2: Ciclo biológico de la garrapata

Fuente: (Polanco y Ríos, 2016, p.168)

2.1.3.2. Moscas

❖ Clasificación

- **Mosca doméstica (*Musca domestica*)**

Cuando descubren materia orgánica en descomposición, depositan sus huevos en ella, donde las larvas pueden eclosionar y en pocas horas comienzan a alimentarse y desarrollarse sobre esta materia. Dependiendo de la temperatura, el tipo y la cantidad de comida disponible, pueden crecer desde tres días hasta varias semanas (Polanco y Ríos, 2016, p.168).

- **Mosca doméstica pequeña (*Fannia sp.*)**

Esta especie es un poco más pequeña que la mosca doméstica común y pone sus huevos en la vegetación muerta y en los desechos de animales como humanos, gallinas, caballos, ganado, etc. Hay dos especies importantes: *Fannia canicularis* y *Fannia scalaris*, la principal diferencia es que esta última es un poco más grande, pero sus hábitats son idénticos (Polanco y Ríos, 2016, p.168).

- **Moscas metálicas o de botella (*Calliphoridae*)**

Son de color verde o azul y pertenecen a *Phaenicia sericata* y *Lucilia* (verde) y *Calliphora vomitoria* y *C. vicina* (azul). Son 'carroñeros', asociados principalmente a los cadáveres, pero en las zonas urbanas se asocian a los desechos, la carne y los excrementos del ganado. En el medio natural, juegan un papel importante en la descomposición y reintegración de los cuerpos animales (Polanco y Ríos, 2016, p.168).

- **Moscas de la carne (*Sarcophagidae*)**

Estas moscas son grandes, de color gris y tienen un patrón de manchas en el abdomen que parece un tablero de ajedrez. Su peculiaridad es que las hembras no ponen huevos, sino que ponen larvas directamente en el material que se convierte en su alimento. Son carroñeros, pero también están asociados con restos de carne y cortes de perro (Polanco y Ríos, 2016, p.168).

- **Moscas de la fruta o vinagrera (*Drosophila melanogaster*)**

Son pequeños, de color marrón claro y tienen ojos rojos. Estos insectos son muy dañinos porque son irritantes y pueden contaminar los alimentos al contacto. En las instituciones, pueden aumentar rápidamente la población. Viven y se reproducen sobre materia orgánica en descomposición, frutas, verduras demasiado maduras, contenedores de basura sucios o desagües (Del Río, 2017, p.139).

- **Moscas palomilla (familia *Psychodidae*)**

Son pequeños, generalmente negros, con un cuerpo peludo y alas que se asemejan a pequeñas polillas. Se pueden encontrar en casas, plantas procesadoras de alimentos o centros de salud, en paredes de baños, cocinas o desagües. Las larvas se desarrollan en capas húmedas en los bordes de las tuberías, en grietas donde puede haber humedad y materia orgánica acumulada, e incluso debajo de tejas sueltas o sin mantenimiento (Del Río, 2017, p.139).

			
	Mosca Doméstica <i>Musca domestica</i>	Mosca de los Establos <i>Stomoxys calcitrans</i>	Mosca de los Cuernos <i>Haematobia irritans</i>
Alimentación	Chupadora	Picadora	Picadora
Ciclo	2 - 3 semanas	2 - 3 semanas	1 - 2 semanas
Reproducción	Material en descomposición	Material en descomposición	Materia fecal fresca
Región Animal	Miembros post. y cara	Flanco y patas	Dorso, flanco y cuernos
Posición	Indistinta	Cabeza arriba	Cabeza abajo
Perjuicios	↓Producción Queratoconjuntivitis Vector: enfermedades	↓Producción Daña el cuerpo	↓Producción Queratoconjuntivitis Mastitis

Ilustración 2-3: Clasificación de las moscas

Fuente: (Del Río, 2017, p.139)

❖ **Morfología**

- **Morfología de una mosca (vista dorsal):** insecto volador cuyo existen muchas especies, lo más a menudo dañinas.
- **Ojo compuesto:** órgano complejo de la vista de la mosca.
- **Cabeza:** parte anterior de la mosca.

- **Arista:** órgano sensorial compuesto de pelos erizados.
- **Antena:** órgano táctil de la mosca.
- **Prescuto:** placa que recubre la parte superior anterior del tórax de la mosca.
- **Escruto:** placa que recubre la parte superior central del tórax de la mosca.
- **Escutelo:** placa que recubre la parte superior posterior del tórax de la mosca.
- **Balancín:** órgano estabilizador que reemplaza el ala posterior de la mosca.
- **Segmento abdominal:** parte del abdomen.
- **Abdomen:** parte posterior de la mosca.
- **Mesotórax:** parte central del tórax de la mosca.
- **Ala:** miembro de locomoción de la mosca que sirve para volar.

❖ **Ciclo biológico**

Estadio o estadio de huevo. Dado que las moscas tienen forma de huevo (excepto en unas pocas especies), la primera etapa del ciclo de vida es la puesta de huevos por parte de la hembra. Estos huevos de mosca han sido fertilizados por el macho durante un apareamiento anterior y la hembra, dependiendo de la especie de mosca, los deposita en desechos orgánicos en descomposición, heces o incluso fruta. Las hembras pueden poner hasta 100 o 500 huevos en una nidada.

Etapa o etapa larvaria: después de la eclosión, de los huevos emergen larvas alargadas, de color blanco amarillento. En ese momento, dependiendo de dónde las moscas hayan puesto sus huevos previamente, comenzarán a comer rápidamente para obtener la energía y el alimento que necesitan para crecer y pasar a la siguiente fase del ciclo (Fernández, 2021, p.236).

Etapa o etapas de mosca: después de consumir suficiente materia orgánica (heces, frutas o carne animal y otros alimentos descompuestos), las larvas de mosca comienzan a desarrollarse en lo que comúnmente se denomina "crisálida". Estas estructuras similares a cápsulas más oscuras y duras envuelven el cuerpo de la oruga en preparación para la sorprendente metamorfosis de la mosca. Una metamorfosis aparentemente inactiva produce un nuevo individuo mucho más complejo que la larva: es el adulto. En esta cuarta y última fase, el adulto joven completa el ciclo de vida y comienza de nuevo el proceso reproductivo, seguido de la producción de nuevos óvulos que entrarán en cada etapa del ciclo. Aquí es donde tiene lugar la reproducción y así comienza de nuevo el ciclo de la vida (Fernández, 2021, p.236)

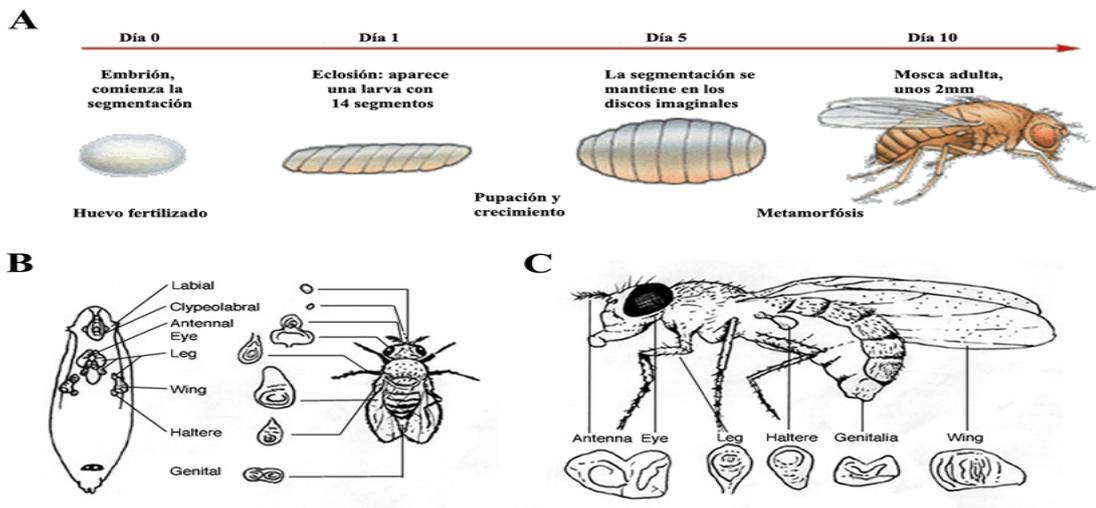


Ilustración 2-4: Ciclo biológico de la mosca

Fuente: (Bernardo, 2017)

2.1.4. Factores de riesgo de enfermedades hemoparasitarias

2.1.4.1. Edad

La edad que puede afectar las enfermedades y los vectores no tienen una relación dependiente, sin embargo, varios estudios indican que el estado de salud del bovino es importante ya que es coherente con la susceptibilidad que pueda mostrar frente al vector, por tal razón, se ha demostrado que los terneros son menos susceptibles a la enfermedad clínica por la inmunidad adquirida en los primeros meses de vida (Montenegro, 2022, p.25).

2.1.4.2. Sexo

No se han reportado muchas diferencias entre machos y hembras, sin embargo, estas últimas pueden ser más susceptibles a los parásitos sanguíneos debido al estrés fisiológico del embarazo y la lactancia (Cheah et al., 2019, p.89).

2.1.4.3. Raza

En cuanto a las razas, un estudio realizado en unas fincas ganaderas en el Cesar, Colombia, encontró que el género *Anaplasma* tiene una relación inversa con las razas Cebú, Holstein y Normando, y esta última con el género *Babesia*. también encontrado., que, por otro lado, tiene

una relación positiva con la especie parda, con la cual Trypanosoma tiene una relación directa, a diferencia de Normando, Criollo y Holstein (Restrepo y Sierra., 2021, p.206).

Un estudio realizado en Malasia mostró una mayor frecuencia de Anaplasmosis en bovinos en mala condición corporal, reportaron una frecuencia de 20-10% en estos animales y en condición moderada y buena respectivamente, situación similar se observó en bovinos con babesiosis. al 2,6% y 1,7%, con una prevalencia del 18,6%, una media del 5,8% y algo más del 3,5% buena. (Cheah et al., 2019, p.89).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Materiales

Los materiales que se utilizaron en la investigación fueron los siguientes:

3.1.1. Materiales de campo

- Overol
- Botas de caucho
- Guantes de exploración
- Cooler
- Gel refrigerante
- Gradilla
- Agujas calibre 21 x 1 para vacutainer
- Tubos vacutainer tapa lila EDTA 2K 4 mg
- Algodón
- Alcohol
- Aretes
- Areteadora
- Nariguera
- Hojas de campo (cuestionario epidemiológico y registro de animales muestreados)
- Esferos
- Marcador

3.1.2. Materiales y equipos de laboratorio

- Mandil
- Guantes de exploración
- Microscopio
- Muestra se sangre
- Portaobjetos
- Pipeta Pasteur

- H2O destilada

3.1.3. Sustancias

- Metanol
- Colorante Wright

3.1.4. Materiales de escritorio

- Computadora
- Impresora
- Cámara de celular
- Memoria USB

3.2. Métodos

3.2.1. Ubicación del ensayo

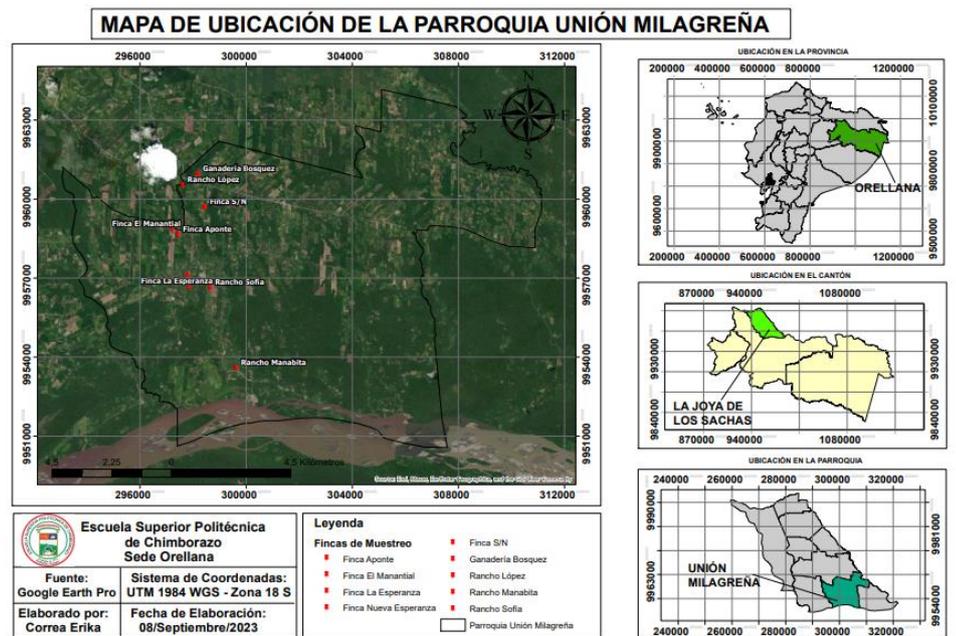


Ilustración 3-1: Mapa de ubicación de la Parroquia Unión Milagrena

Realizado por: Correa, Erika, 2023

La parroquia Unión Milagrena está ubicada en el cantón Joya de los Sachas de la provincia de Orellana, km 12.5 vía Sacha-Pompeya, a una altura entre los 250-300 m.s.n.m y superficie de

140.08 km² (Gobierno Parroquial Unión Milagreña, 2016). Unión Milagreña está situada cerca de la aldea El Descanso y La Independencia.

- **San Carlos** aldea, 11 km al oeste.
- **Pre. Coop. Pimampiro** Aldea, 7 km al oeste.
- **Descanso** aldea, 7 km al sur.
- **Wamputsar** aldea, 8 km al este.
- **Primavera** aldea, 8 km al sureste.
- **Joya de los Sachas** villa, 11 km al noroeste.

El clima está caracterizado por una temperatura media anual de 25°C, con precipitaciones entre 3000 - 6000 mm y humedad relativa del 90 %. Está ubicada en latitud -0,3631° o 0° 21' 47" sur y longitud -76,7843° o 76° 47' 4" (Gobierno Parroquial Unión Milagreña, 2016).

La presente investigación se realizó en provincia de Orellana, cantón Joya de los Sachas, parroquia Unión Milagreña, en las siguientes comunidades: 10 de Agosto, Virgen del Carmen, Santa Rosa y Florestal Huamayacu.

3.2.2. Población de estudio

3.2.2.1. Población

La población de bovinos de la parroquia Unión Milagreña consta de 2677 animales según datos emitidos por Agrocalidad de la última campaña de vacunación contra la fiebre aftosa, sin embargo, los semovientes utilizados en este estudio fueron los pertenecientes a la Asociación de Ganaderos “Mauro Dávalos Cordero” los que se encuentran en las diferentes comunidades de la parroquia Unión Milagreña, siendo 112 los animales analizados, los cuales fueron tomados para el tamaño de muestra a utilizarse en el estudio mediante la fórmula (finita).

$$n = \frac{Z^2 \times Npq}{e^2 (N - 1) + Z^2 pq}$$

Donde:

Z= Nivel de confianza.

N= Tamaño de población.

p= proporción deseada (50%).

q= proporción no deseada (50%).

e= Margen de error (9%).

Sustituyendo la fórmula se obtienen los siguientes resultados:

$$n = \frac{(1,96^2) \times (2677)(0,5)(0,5)}{0,09^2(2677 - 1) + (1,96^2)(0,5)(0,5)}$$

$$n = \frac{(3,8416) \times (669.25)}{0,0081(2676) + (3,8416)(0,25)}$$

$$n = \frac{2570,9908}{21,6756 + 0,9604}$$

$$n = \frac{2570,9908}{22,636}$$

$$n = 112$$

3.2.2.2. Muestra

El mecanismo de selección fue a través en la Asociación de Ganaderos “Mauro Dávalos Cordero” debidamente representaos en la (Tabla 3-1).

Tabla 3-1: Datos de los predios seleccionados para el muestreo

Nombres y apellidos	Nombre del predio	Comunidad	Población bovina
Marcos Tulio Celorio Zambrano	Rancho Manabita	Florestal Huamayacu	9
Judith Beatriz Llerena Noa	Rancho Sofía	Virgen del Carmen	22
Jesús Orlando López Narváez	Rancho López	10 de Agosto	14
Alexander Xavier Bosquez López	Ganadería Bosquez	10 de Agosto	6
Nelson Ramiro Camacho Naranjo	S/N	10 de Agosto	11
Jorge Bosquez	Finca El Manantial	10 de Agosto	13
Luz Elizabeth Montero Guamán	Finca Nueva Esperanza	Virgen del Carmen	9
Mariela Zurita Montero	Finca La Esperanza	Virgen del Carmen	6
Carlos Filiberto Aponte	Finca Aponte	Santa Rosa	22
Total			112

Realizado por: Correa, Erika, 2023

3.3. Metodología

3.3.1. Método de campo

3.3.1.1. Método para la toma de muestras sanguíneas

- Se realiza la sujeción del animal.
- Se enrosca la aguja al portaagujas y el encajar el tubo al portaagujas.
- Se levanta la cola de manera vertical y se desinfecta la zona de punción con alcohol.
- Se palpa la vena coccígea y se realiza la punción entre el segundo y quinto espacio coccígeo.
- Una vez que la aguja haya ingresado en la piel, se presiona el tubo a la aguja hasta que empiece a ingresar la sangre.
- Posteriormente, se deja llenar el tubo hasta obtener de 3-4 ml de sangre.
- Se retira la aguja presionando la zona de punción con una torunda.
- Se identifica las muestras con la identificación del animal, nombre de la finca, sexo y edad.
- Se coloca los tubos en una gradilla de manera ordenada.
- Se traslada las muestras en un cooler con gel refrigerante para mantenerla en un ambiente de 4- 9 °C.

3.3.1.2. Método para la determinación de los factores de riesgo (OR)

Mediante la conformación de un equipo multidisciplinario (veterinario, zootecnista, agrónomo, economista y bioestadístico) se elaboró un cuestionario epidemiológico, con el fin de obtener información respecto a: tipo de producción (carne, leche y/o mixta), sistema de manejo (extensivo, semi-intensivo e intensivo), tamaño del hato, composición del hato, manejo de pasturas, entre otros.

Una vez registradas las diferentes preguntas, fueron sometidas a un análisis exploratorio (Univariado) para seleccionar aquellas cuyo valor obtenido por chi-square sea $\leq 0,2$ (Fagerland and Hosmer, 2012, p. 447; Mazeri et al., 2012, p.617). Finalmente, los factores de riesgo fueron calculados de acuerdo con Altman (1990, p.1635) con intervalos de confianza (IC) del 95%.

3.3.2. Método de laboratorio

3.3.2.1. Preparación de frotis sanguíneo

- Se deposita una gota pequeña de sangre en el extremo del portaobjetos
- Aproximamos un portaobjetos con un ángulo de 45° sobre la gota.
- Se desliza el portaobjetos superior de manera rápida y precisa para realizar el frotis.
- Una vez realizado el frotis se deja secar durante 5 minutos al aire.

3.3.2.2. Método de tinción con Wright

- Se cubre el portaobjetos con el colorante Wright durante 5-8 minutos.
- Se lava el portaobjetos con abundante agua destilada.
- Se coloca el portaobjetos en una toalla de papel para extraer el exceso de agua, tomando en cuenta que el frotis quede en la parte de arriba.
- Se coloca el portaobjetos de manera vertical para que se seque por completo.
- Una vez que el frotis está seco está listo para la observación en el microscopio aplicando una gota de aceite de inmersión.

3.3.3. Cálculo de la tasa de prevalencia

Según Noordzij et al. (2010, p.256)

$$p = \frac{\text{número total de casos existentes al momento } t}{\text{total de población al momento } t}$$

3.3.4. Análisis estadístico

Todos los datos previamente ingresados en hojas de Excel (Office 2010 Microsoft Corporation) fueron analizados con el software estadístico SAS v. 9.1.3 (SAS Institute Inc., Cary, NC). En este estudio, con el fin de identificar relaciones de dependencia entre variables cualitativa (sexo, edad, raza y/o biotipo) se utilizó un contraste estadístico basado en el estadístico χ^2 (Chi-cuadrado). Técnica estadística que nos permitió comprobar si los niveles de una variable cualitativa condicionan los niveles de la otra variable analizada (en nuestro caso, tasa de prevalencia de hemoparásitos) con un nivel de confianza del 5%.

3.3.5. Factores de riesgo

3.3.5.1. Cuantificación del riesgo

En este estudio, dada la naturaleza de la información recolectada mediante la encuesta epidemiológica, se determinó una de las medidas de frecuencia epidemiológicas tal es el caso del Riesgo relativo (RR) de acuerdo con la siguiente ecuación.

$$RR = \frac{Re}{Rne}$$

Según Bellido (2016, p.978) se interpreta de la siguiente forma:



Ilustración 3-2: Interpretación del Riesgo Relativo (RR)

Fuente: Bellido (2016, p.978)

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Tasa de Prevalencia de hemoparásitos, riesgo relativo (RR) e intervalos de confianza de hemoparásitos

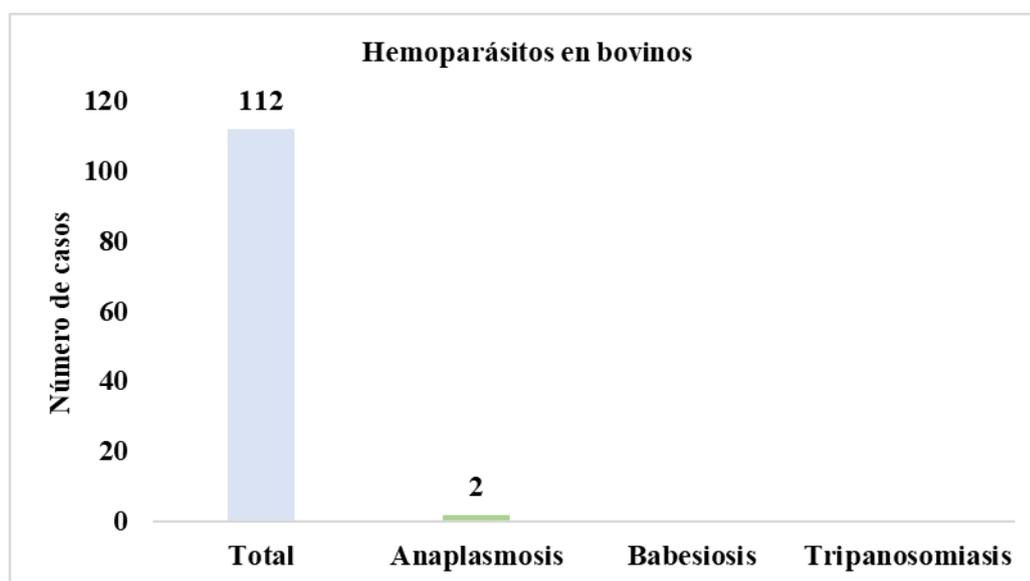


Ilustración 4-1: Casos positivos a hemoparásitos de bovinos en la Parroquia Unión Milagreña

Realizado por: Correa, Erika, 2023

Se estudió el número de casos positivos a hemoparásitos, donde se pudo determinar que 2 de los animales muestreados dieron positivo a Anaplasmosis (*Anaplasma marginale*). Lo cual representa una prevalencia de Anaplasmosis de 1,78%. Mientras que, en el caso de Babesiosis (*Babesia bovis*) y Tripanosomiasis (*Trypanosoma vivax*) no se encontró casos positivos, por lo que, su prevalencia es de 0%. Los resultados obtenidos en el presente estudio difieren con los presentados por Sghirla et al. (2020, p.893), donde menciona que en el cantón Pallatanga de la provincia de Chimborazo la prevalencia de hemoparásitos fue de 19,44%. De esto, *Anaplasma marginale* fue de 14,58%, *Babesia bovis* 1,39% y *Babesia bigemina* y *Babesia bovis* + *Babesia bigemina* 2,08 %. Por otra parte, Guamán et al. (2020, p.131) en su estudio realizado en la Comunidad Cocha del Betano, obtuvo una prevalencia de hemoparásitos en bovinos de 44,70%. Similar a otros resultados como, *Anaplasma marginale* mostró un 44,07%, *Babesia bigemina* 33,90% y *Anaplasma marginale* + *Babesia bigemina* con el 22,03%. En la provincia de Orellana se realizó un estudio por parte de Andrade (2023, p. 75) donde se obtuvo una prevalencia de Anaplasma de 48,71%.

Un estudio realizado por Montenegro (2022, p.46) da a conocer que obtuvo una prevalencia de hemoparásitos de un 33,40%, del cual, *Anaplasma* spp. Representó el 26,20%, *Babesia* spp. 8,40% y *Trypanosoma* spp. del 1,30%.

Es importante mencionar que en la parroquia Unión Milagreña, la mayoría de los productores aplican el sistema de pastoreo rotacional, con una frecuencia de pastoreo de 32 días a una intensidad de pastoreo de 5 días. Además, realizan prácticas culturales en los potreros cada 7 meses en promedio.

Así mismo, niveles bajos de prevalencia de hemoparásitos pueden explicarse debido a que los productores aplican planes ecto-endoparasiticidas a una frecuencia de 5 meses en promedio. Para este fin, realizan la rotación de productos con moléculas tales como: Ivermectina 1 y 3,15%; Doramectina 1%. Asimismo, aplican baños de aspersión cada 17 días con Cipermetrina y Permetrina, usando bomba de mochila manual.

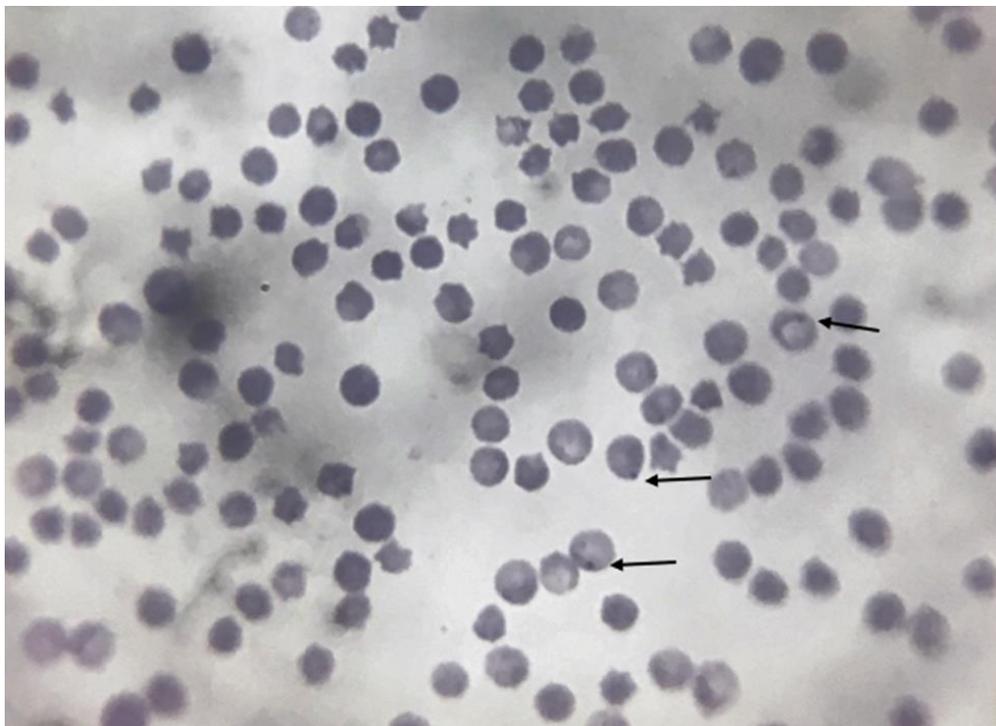


Ilustración 4-2: Visualización de *Anaplasma marginale* a 100xxx

Realizado por: Correa, Erika, 2023

Tabla 4-1: Tasa de prevalencia (%), riesgo relativo (RR) e intervalo de confianza (IC) de anaplasmosis de acuerdo con la edad de los bovinos

Edad	Positivos	Prevalencia	RR %	IC 95%
< 1 año	2	5,26	0,12	1,65 – 2,35
2-3 años	0	0	0	0 – 0
> 3 años	0	0	0	0 – 0

Realizado por: Correa, Erika, 2023

Tabla 4-2: Casos positivos y negativos a hemoparásitos de bovinos, de acuerdo con la edad

Edad	Positivo	Negativo
< 1 año	2	36
2-3	0	12
>3 años	0	62

Realizado por: Correa, Erika, 2023

Se analizó la tasa de prevalencia, riesgo relativo e intervalo de confianza de anaplasma con respecto a la edad de los bovinos (Tabla 4-1), donde se pudo determinar que en el caso de los bovinos < 1 año, la prevalencia es de 5,26%, el RR=0,12 (95% IC 1,65-2,35). Por otra parte, en el caso de los bovinos de 2-3 años y > 3 años los valores son igual a 0, ya que, no se encontró casos positivos. En el estudio realizado por Guamán et al. (2020, p.131) se determinó que los bovinos más afectados fueron animales menores a 24 meses, al igual que en el estudio realizado por Sghirla et al. (2020, p.893). Cabe recalcar que los bovinos infectados por Anaplasma se encuentra en el rango de dicha edad y no presentaron signos clínicos, por lo que, es fundamental relacionar los resultados con la estabilidad enzoótica, que corresponde a un estado de equilibrio entre el proceso de la infección y la adquisición de inmunidad por parte de los hospedadores. Morel et al. (2019, p.256) menciona que, por lo general las infecciones en bovinos menores de un año no tienen consecuencias clínicas y resultan en una inmunidad duradera, mientras que, primoinfecciones en ganado mayor pueden producir enfermedades graves. Esto significa que, durante el primer año de vida, se desarrolla inmunidad protectora y la enfermedad clínica aguda está ausente en animales adultos, lo que resulta en una situación epidemiológica que se conoce como estabilidad enzoótica (Ganzinelli et al., 2020, p.159).

Tabla 4-3: Análisis de Chi-cuadrado para anaplasmosis de acuerdo con la edad

Test chi-cuadrado	
Para proporciones de igualdad	
Chi-cuadrado	53208
DF	2
Pr > ChiSq	0,069
Tamaño efectivo de la muestra = 112	

Realizado por: Correa, Erika, 2023

Se realizó el análisis de chi-cuadrado para anaplasmosis de acuerdo con la edad de los bovinos, donde se pudo determinar que $X^2=53208$ (DF 2, Pr > ChiSq 0,069), esto quiere decir, que existe una tendencia entre la prevalencia de Anaplasma con la edad de los bovinos.

Tabla 4-4: Tasa de prevalencia (%), riesgo relativo (RR) e intervalo de confianza (IC) de anaplasmosis de acuerdo con el sexo de los bovinos

Sexo	Positivos	Prevalencia	RR %	IC 95%
Hembra	0	0	0	0
Macho	2	11,11	0,15	1,58 – 2,42

Realizado por: Correa, Erika, 2023

Tabla 4-5: Casos positivos y negativos a hemoparásitos de bovinos, de acuerdo con el sexo

Sexo	Positivo	Negativo
Macho	2	16
Hembra	0	94

Realizado por: Correa, Erika, 2023

Se analizó la tasa de prevalencia (%), riesgo relativo e intervalo de confianza de anaplasmosis con respecto al sexo de los bovinos (Tabla 4-4). Se pudo observar que las hembras bovinas no mostraron presencia de hemoparásitos (prevalencia, 0%), mientras que, en machos fue de 11,11%, RR=0,15 (95% IC 1,58 – 2,42). Sin embargo, un estudio realizado por Montenegro (2022, p.46) da a conocer que el sexo hembra es un factor de riesgo OR=1,463, dado que, son más susceptibles a los parásitos sanguíneos debido al estrés fisiológico del embarazo y la lactancia (Cheah et al., 2019, p.89).

Tabla 4-6: Análisis de Chi-cuadrado para anaplasmosis de acuerdo con el sexo

Test chi-cuadrado	
Para proporciones de igualdad	
Chi-cuadrado	53208
DF	1
Pr > ChiSq	0,069

Tamaño efectivo de la muestra = 112
--

Realizado por: Correa, Erika, 2023

Se realizó el análisis de chi-cuadrado para anaplasmosis de acuerdo con el sexo de los bovinos, donde se pudo determinar que $X^2=53208$ (DF 1, Pr > ChiSq 0,069), esto quiere decir que, existe una tendencia estadística de la prevalencia de anaplasmosis con el sexo de los bovinos.

Tabla 4-7: Tasa de prevalencia (%), riesgo relativo (RR) e intervalo de confianza (IC) de anaplasmosis de acuerdo con la clasificación racial de los bovinos

Raza	Positivos	Prevalencia	RR %	IC 95%
Gyr lechero	0	0	0	0
Gyrolando	0	0	0	0
Holstein	1	20	0,33	- 0,24 – 2,24
Jersey	0	0	0	0
Mestiza	1	0,97	0,02	- 0,81 – 1,19

Realizado por: Correa, Erika, 2023

Tabla 4-8: Casos positivos y negativos a hemoparásitos de bovinos, de acuerdo con la raza

Raza	Positivo	Negativo
Gyr lechero	0	2
Gyrolando	0	1
Holstein	1	4
Jersey	0	1
Mestiza	1	102

Realizado por: Correa, Erika, 2023

Se analizó la tasa de prevalencia (%), riesgo relativo e intervalo de confianza de anaplasmosis con respecto a la raza de los bovinos (Tabla 4-7). Se pudo determinar que la prevalencia de anaplasmosis en la raza Holstein fue del 20%, RR=0,33 (95% IC -0,24 – 2,24), mientras que en

la mestiza del 0,97%, RR= 0,02 (95% IC 0,81 – 1,19). Por otra parte, en el caso de las razas Gyr lechero, Gyrolando y Jersey no mostraron presencia de enfermedades. Un estudio referencial reportado por Sghirla et al. (2020, p.893) da a conocer que la prevalencia de hemoparásitos en razas Holstein y Mestiza fue de 25%.

Tabla 4-9: Análisis de Chi-cuadrado para anaplasmosis de acuerdo la raza

Test chi-cuadrado	
Para proporciones de igualdad	
Chi-cuadrado	53208
DF	4
Pr > ChiSq	0,069
Tamaño efectivo de la muestra = 112	

Realizado por: Correa, Erika, 2023

Se realizó el análisis de chi-cuadrado para anaplasmosis de acuerdo con la raza de los bovinos, donde se pudo determinar que $X^2=53208$ (DF 4, Pr > ChiSq 0,069), lo que significa que existe tendencia estadística de la prevalencia de anaplasmosis de acuerdo con la raza de los bovinos.

Tabla 4-10: Tasa de prevalencia (%), riesgo relativo (RR) e intervalo de confianza (IC) de anaplasmosis de acuerdo con el nivel de infestación de tórsalo o nuche

Nivel de infestación de tórsalo o nuche	Positivos	Prevalencia	RR %	IC 95%
Bajo	2	4,65	0,08	1,75 – 2,25
Medio	0	0	0	0
Alto	0	0	0	0

Realizado por: Correa, Erika, 2023

Tabla 4-11: Casos positivos y negativos a hemoparásitos de bovinos, de acuerdo con el nivel de infestación de tórsalo o nuche

Nivel de infestación de tórsalo o nuche	Positivo	Negativo
Bajo	2	41
Medio	0	9
Alto	0	0

Realizado por: Correa, Erika, 2023

Se analizó la tasa de prevalencia (%), riesgo relativo e intervalo de confianza de anaplasmosis con respecto al nivel de infestación de nuches de los bovinos (Tabla 4-10). Se pudo determinar que la prevalencia de anaplasmosis en bovinos que presentaron un bajo grado de infestación de nuches es del 4,65%, RR=0,06 (95% IC 1,75 – 2,25), mientras que, los bovinos con un nivel de infestación medio y alto no presentaron prevalencia alguna.

A pesar de que no se ha realizado otros estudios que relacionen el nivel de infestación de tórsalo como factor de riesgo para la presencia de anaplasmosis, (Pérez y Duarte, 2006, p.24) evidenció que la intensidad de invasión del tórsalo fue condicionada con el color de la piel, siendo superior en animales de color negro.

Tabla 4-12: Análisis de Chi-cuadrado para anaplasmosis de acuerdo con el nivel de infestación de tórsalo o nuca

Test chi-cuadrado	
Para proporciones de igualdad	
Chi-cuadrado	22
DF	1
Pr > ChiSq	0,001
Tamaño efectivo de la muestra = 52	

Realizado por: Correa, Erika, 2023

Se realizó el análisis de chi-cuadrado para anaplasmosis de acuerdo con el nivel de infestación de nuches de los bovinos, donde se pudo determinar que $X^2=22$ (DF 1, Pr > ChiSq 0,001), esto quiere decir, que existe una tendencia estadística de la prevalencia de anaplasmosis con el nivel de infestación de tórsalo o nuca de los bovinos.

Tabla 4-13: Tasa de prevalencia (%), riesgo relativo (RR) e intervalo de confianza (IC) de anaplasmosis de acuerdo con el nivel de infestación de garrapatas

Nivel de infestación de garrapatas	Positivos	Prevalencia	RR %	IC 95%
Bajo	2	4	0,08	1,71 – 2,29
Medio	0	0	0	0
Alto	0	0	0	0

Realizado por: Correa, Erika, 2023

Tabla 4-14: Casos positivos y negativos a hemoparásitos de bovinos, de acuerdo con el nivel de infestación de garrapatas

Nivel de infestación de garrapatas	Positivo	Negativo
Bajo	2	46
Medio	0	3
Alto	0	0

Realizado por: Correa, Erika, 2023

Se analizó la tasa de prevalencia (%), riesgo relativo e intervalo de confianza de anaplasmosis con respecto al nivel de infestación de garrapatas de los bovinos (Tabla 4-13). Se pudo determinar que la prevalencia de anaplasmosis en bovinos con un bajo nivel de infestación de garrapatas es del 4%, RR=0,08 (95% IC 1,71 – 2,29). Por otra parte, en los animales con nivel medio y alto de infestación de garrapatas no se encontró ningún porcentaje de prevalencia. (Fargas y Hernandez, 2019, p.47) reportó una baja tasa de infestación de garrapatas, al igual que en nuestro caso, la corta frecuencia de aplicación de medicamentos podría haber evitado estados larvarios adultos de hemoparásitos.

Tabla 4-15: Análisis de Chi-cuadrado para anaplasmosis de acuerdo con el nivel de infestación de garrapatas

Test chi-cuadrado Para proporciones de igualdad	
Chi-cuadrado	38
DF	1
Pr > ChiSq	0,0001
Tamaño efectivo de la muestra = 50	

Realizado por: Correa, Erika, 2023

Se realizó el análisis de chi-cuadrado para anaplasmosis de acuerdo con el nivel de infestación de garrapatas de los bovinos, donde se pudo determinar que $X^2=38$ (DF 1, Pr > ChiSq 0,0001), esto quiere decir, que existe relación de la prevalencia de anaplasmosis con el nivel de infestación de garrapatas de los bovinos.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- La prevalencia de hemoparásitos en bovinos mestizos de la parroquia Unión Milagreña fue del 1,78%, la anaplasmosis bovina (*Anaplasma marginale*) fue la única enfermedad identificada a partir del muestreo de 112 animales y obtenida mediante de la técnica de microscopía de frotis sanguíneo y coloración Wright, por ende, se acepta la hipótesis alternativa.
- Al realizar el análisis de los factores de riesgo se pudo determinar que la edad (< 1 año, RR=0,12, IC al 95% 1,65-2,35), sexo (macho, RR=0,15, IC al 95% 1,58 – 2,42), raza (Holstein, RR=0,33, IC al 95% -0,24 – 2,24 y mestiza RR= 0,02, IC al 95% 0,81 – 1,19), nivel de infestación de nuches (RR=0,06, IC al 95% 1,75 – 2,25) y nivel de infestación de garrapatas (RR=0,08, IC al 95% 1,71 – 2,29), fueron considerados como factores de riesgo en la zona de estudio.

5.2. Recomendaciones

- Utilizar la técnica de frotis sanguíneo y coloración Wright como alternativa para la identificación de anaplasmosis en bovinos.
- Aplicar planes sanitarios con rotación de ecto-endoparasiticidas para controlar la infestación de nuches y garrapatas, puesto que, son los principales vectores de enfermedades hemoparasitaria

BIBLIOGRAFÍA

ALCARAZ, Elva. “Anaplasmosis Bovina”. *Agrovet Market Animal Health* [en línea], 1999, (México) vol. 23 (1), pp. 1-5. [Consulta: marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.agrovetmarket.com/es/investigacion-salud-animal/pdf-download/anaplasmosis-bovina#:~:text=La%20anaplasmosis%20bovina%20es%20una,la%20destrucci%C3%B3n%20de%20los%20mismos.>

ALTMAN, Douglas G. *Practical Statistics for Medical Research* [en línea]. New York – Estados Unidos: Chapman & Hall/CRC, 1990 [Consulta: 03 noviembre 2023]. Disponible en: doi:10.1201/9780429258589

ANDRADE ORTIZ, Cynthia Mishell. Determinación de la prevalencia y factores de riesgo de anaplasmosis bovina en explotaciones ganaderas (grandes, medianas y pequeñas) de la provincia de Orellana. [En línea]. (Trabajo de titulación) (Grado). Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, IASA I, Campus El Prado, Ecuador. 2023. pp. 45-47. [Consulta: 2023-11-03]. Disponible en: [repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/36561/1/IASA I-TIC-0018.pdf](https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/36561/1/IASA-I-TIC-0018.pdf)

AUTORIDAD EUROPEA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA [EFSA]. *Enfermedades transmitidas por vectores* [blog]. [Consulta: 10 marzo 2023]. Disponible en: <https://www.efsa.europa.eu/es/topics/topic/vector-borne-diseases#:~:text=Un%20vector%20es%20un%20organismo,%2C%20moscas%2C%20pulgas%20y%20piojos.>

AXON. *Babesiosis bovina* [blog]. [Consulta: marzo de 2023]. Disponible en: <https://axoncomunicacion.net>: <https://axoncomunicacion.net/babesiosis-bovina/>

BANCO CENTRAL DEL ECUADOR [BCE]. *La economía ecuatoriana creció 1.4% en 2018* [blog]. Ecuador, 2019. [Consulta: marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.bce.fin.ec>: <https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/1158-la-economia-ecuatoriana-crecio-14-en-2018>

BELLIDO, Juan. "Introduction to epidemiological studies". *Methods Mol Biol* [en línea]. 2016. (United State of America), vol. 23 (4), pp. 27-39. [Consulta: 20 agosto 2023]. Disponible en: http://publicaciones.san.gva.es/publicaciones/documentos/Quaderns_29V.3155-2016.pdf.

BENAVIDEZ ORTÍZ, Efraín & POLANCO PALENCIA, Natalia. “Epidemiología de hemoparásitos y endoparásitos en bovinos de zonas de reconversión ganadera en La Macarena (Meta, Colombia)”. *Revista de Medicina Veterinaria* [en línea], 2017, (Colombia), vol. 34, pp. 23-39. [Consulta: marzo de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.19052/mv.4260>

BENÍTEZ RODRÍGUEZ, Guillermo. *Anaplasmosis y Piroplasmosis* [blog]. Ciudad de México, 2014. [Consulta: 12 marzo 2023]. Disponible en: <https://www.ganaderia.com>: <https://www.ganaderia.com/destacado/Anaplasmosis-y-Piroplasmosis>

BERNARDO, Carlos. *Las moscas de Morgan* [blog]. Quito, 2017. [Consulta: 14 marzo 2023]. Disponible en: <http://biologiaentonomenor.blogspot.com>: <http://biologiaentonomenor.blogspot.com/2017/01/las-moscas-de-morgan.html>

CHEAH, T., et al. “Epidemiology of *Trypanosoma evansi* infection in crossbred dairy cattle in Malaysia”. *Tropical Animal Health and Production* [en línea], 2019, (Malaysia) vol. 31, pp. 25–31. [Consulta: 20 marzo 2023]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1005177300345>

CHELSEA, Marie & PETRI, William. *Enfermedad de Chagas* [blog]. México, 2022. [Consulta: 20 marzo 2023]. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es>: <https://www.msmanuals.com/es/professional/enfermedades-infecciosas/protozoos-extraintestinales/enfermedad-de-chagas>

DEL RÍO, Samantha. *Tipos de moscar y recomendaciones para un buen control de plagas.* [blog]. Bogotá, 2017. [Consulta: marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.tetengo.com.mx>: [https://www.tetengo.com.mx/blog/tipos-de-moscas-y-recomendaciones-para-un-buen-control-de-plaga-de-moscas#:~:text=En%20los%20ambientes%20urbanos%20las,Drosophila%20melanogaster\)%20y%20moscas%20palomilla%20\(](https://www.tetengo.com.mx/blog/tipos-de-moscas-y-recomendaciones-para-un-buen-control-de-plaga-de-moscas#:~:text=En%20los%20ambientes%20urbanos%20las,Drosophila%20melanogaster)%20y%20moscas%20palomilla%20()

DELGADO, Christopher, et al. *La ganadería hasta el año 2020: la próxima revolución alimentaria.* [blog]. Lima, 2020. [Consulta: 25 marzo 2023]. Disponible en: https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R94/R94_14.htm

DUNNING, Hotopp, et al. “Comparative Genomics of Emerging Human Ehrlichiosis Agents”. *PLOS Genetics* [en línea], 2006, (Estados Unidos de América), vol. 2 (12): e213, pp. 46-89. [Consulta: marzo de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.0020213>

ESCOBAR, Ariel, et al. “Prevalencia y detección por PCR anidada de *Anaplasma marginale* en bovinos y garrapatas en la zona central del Litoral ecuatoriano”. *Revista Ciencia y Tecnología* [en línea], 2015, (Ecuador), vol. 8 (1), pp. 11-17. [Consulta: marzo de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.18779/cyt.v8i1.145>

FAGERLAND, Morten W. & David W. HOSMER. A. “Generalized Hosmer–Lemeshow Goodness-of-Fit Test for Multinomial Logistic Regression Models”. *The Stata Journal: Promoting communications on statistics and Stata* [en línea], 2012, (Estados Unidos), vol. 12 (3), pp. 447–453. [Consultado el 20 de noviembre de 2023]. ISSN 1536-8734. Disponible en: [doi:10.1177/1536867x1201200307](https://doi.org/10.1177/1536867x1201200307)

FARGAS, Yader & HERNANDEZ, Elvin. Análisis de la prevalencia de hemoparásitos en bovinos de la finca Miramar, Comarca Quepis, municipio de Mulukuku, RACCN, marzo 2019. [En línea]. (Trabajo de titulación) (Grado). Universidad Nacional Agraria, Nicaragua. 2019. pp. 45-87. [Consulta: 2023-03-30]. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/4058/#:~:text=Se%20concluye%20que%20la%20cantidad%20de%20garrapatas%20encontradas,se%20recomendaron%20de%20acuerdo%20a%20los%20resultados%20obtenidos>

FERNÁNDEZ, Laura. *El ciclo de la vida de las moscas* [blog]. 2021. [Consulta: 16 marzo 2023]. Disponible en: <https://www.ecologiaverde.com>: <https://www.ecologiaverde.com/el-ciclo-de-vida-de-las-moscas-3459.html>

FINELLE, P. “African animal tripanosomiasis”. *World Animal Review* [en línea], 1983, (Estados Unidos), vol. 5, p. 5. [Consulta: marzo de 2023]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/ah809e/AH809E00.htm#Contents>

FOGGIE, A. “Studies on the infectious agent of tick-borne fever in sheep”. *J Patol Bacteriol* [en línea], 2011, (Estados Unidos), vol. 63 (1), pp. 1-15. [Consulta: marzo de 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14832686/>

GANZINELLI, Sabrina et al. “Highly sensitive nested PCR and rapid immunochromatographic detection of *Babesia bovis* and *Babesia bigemina* infection in a cattle herd with acute clinical and fatal cases in Argentina”. *Transbound Emerg Dis* [en línea], 2020, (Argentina), vol. 67 (2), pp. 159-164. [Consulta: 30 marzo de 2023]. Disponible en: DOI: 10.1111/tbed.13435

GOBIERNO PARROQUIAL UNIÓN MILAGREÑA. Datos Generales. GAD Parroquial Union Milagrenia [blog]. 2016 [Consulta: 20 noviembre 2023]. Disponible en: <https://unionmilagrenia.gob.ec/index.php/la-parroquia/datos-generales>

GONZÁLES OBANDO, Jiliana. Babesiosis humana en regiones epidemiológicamente aptas para la transmisión de malaria y babesia humana: Estudio molecular de garrapatas, bovinos y humanos [En línea]. (Trabajo de titulación) (Grado). Universidad de Antioquia, Colombia. 2016. pp. 37-43. [Consulta: 2023-11-20]. Disponible en: https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/3621/1/JGonzalez_2016_BabesiosisHumanoBovina.pdf

GONZALEZ, Lihue. Desarrollo de una técnica de diagnóstico molecular para la detección de infecciones producidas por trypanosoma en el ganado bovino. (Trabajo de titulación) (Grado). Universidad Nacional del Litoral. Lugar: (Santa Fe-Argentina) . 2018. pp. 45-55. [Consulta: 20 noviembre 2023]. Disponible en: <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/bitstream/handle/11185/2110/RSA3.pdf#:~:text=En%20este%20trabajo%20se%20optimiz%C3%B3%20una%20t%C3%A9cnica%20de,reportero%20para%20corroborar%20una%20correcta%20purificaci%C3%B3n%20de%20ADN.>

GUAMÁN QUINCHE, Fabián, et al. “Prevalencia de hemoparásitos en bovino de carne en la Comunidad Cocha del Betano, Ecuador”. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA* [en línea], 2020, (Ecuador), vol. 2 (1), pp. 131-143, [Consulta: 30 marzo 2023]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7672169>

GUGLIELMONE, Alberto, et al. “Comments on controversial tick (Acari: Ixodida) species names and species described or resurrected from 2003 to 2008”. *Experimental and Applied Acarology* [en línea], (Estados Unidos), 2009, vol. 48, pp. 311-327, [Consulta: 30 marzo 2023]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10493-009-9246-2>

HERRERA, Vanessa. Detección molecular de infección natural por *Babesia bovis* (Babes, 1888) y *Babesia bigemina* (Smith & Kilborne, 1893), en garrapatas y tres grupos de mamíferos domésticos asociados a fincas en dos parroquias rurales de la Amazonía. [En línea] (Trabajo de titulación) (Grado). Universidad Central del Ecuador, Quito-Ecuador. 2017. pp. 26-38. [Consulta: 2023-03-30]. Disponible en: <https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/72bde4ce-a4a8-45ac-ba72-b5384cdb5b06>

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS [INEC]. [blog]. *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*. 2019. [Consulta: 15 marzo 2023]. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2018/Presentacion%20de%20principales%20resultados.pdf

JONES, T. & DÁVILA. “Trypanosoma vivax – out of Africa”. *Trends Parasitol* [en línea], 2021, vol 17 (2), (Africa), pp. 99-101, [Consulta: 30 marzo 2023]. Disponible en: [10.1016/s1471-4922\(00\)01777-3](https://doi.org/10.1016/s1471-4922(00)01777-3)

LÓPEZ, Gustavo. “Biología, morfología y taxonomía de garrapatas”. *Agrosavia, Corporación Colombiana de Investigación Pecuaria* [en línea], 2017, (Colombia), vol.45 (3), pp. 45-67. [Consulta: 30 marzo 2023]. Disponible en: <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/33291>

MACLEOD, J. & GORDON, W. “Studies in tick-borne fever of sheep. I. Transmission by the tick, *Ixodes ricinus*, with a description of the disease produced”. *Parasitology* [en línea], 2015, (Estados Unidos), vol. 25 (2), pp. 273-283. [Consulta: 30 marzo 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/S0031182000019442>

MAZERI, Stella et al. “Risk factor analysis for antibodies to *Brucella*, *Leptospira* and *C. burnetii* among cattle in the Adamawa Region of Cameroon: a cross-sectional study”. *Tropical Animal Health and Production* [en línea], 2012, (Estados Unidos), vol. 45 (2), pp. 617–623 [Consulta: 20 noviembre 2023]. ISSN 1573-7438. Disponible en: [doi:10.1007/s11250-012-0268-0](https://doi.org/10.1007/s11250-012-0268-0)

MEDINA NARANJO, L., et al. Diagnóstico de los hemotrópicos *Anaplasma marginale*, *Trypanosoma spp.* y *Babesia spp.* mediante las técnicas de elisai y pcr en tres fincas ganaderas de la provincia de Pastaza, Ecuador. *Revista Científica* [en línea], 2017, (Ecuador), vol. 3, pp.

162-171. [Consulta: 30 marzo 2023]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/959/95952010005/html/>

MINISTERIO DEL AMBIENTE, AGUA Y TRANSICIÓN ECOLÓGICA. *MAE ejecuta proyecto sobre manejo de ganadería sostenible* [blog]. Quito: Ecuador, 2023. [Consulta: 30 marzo 2023]. Disponible en: <https://www.ambiente.gob.ec/mae-ejecuta-proyecto-sobre-manejo-de-ganaderia-sostenible/#:~:text=En%20Ecuador%2C%20la%20ganader%C3%ADa%20es%20una%20actividad%20econ%C3%B3mica,el%20segundo%20lugar%20despu%C3%A9s%20de%20la%20producci%C3%B3n%20petrolera.>

MONTENEGRO, Julieth. Estudio de prevalencia y factores de riesgo asociados a hemoparásitos en bovinos. [En línea] (Trabajo de titulación) (Grado). Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, Ecuador. 2022. pp. 35-67. [Consulta: 30 marzo 2023]. Disponible en: <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/4510>

MOREL, Nicolás et al. “Risks of cattle babesiosis (*Babesia bovis*) outbreaks in a semi-arid region of Argentina”. *Preventive Veterinary Medicine* [en línea], 2019, (Argentina), vol. 170, pp. 259-263. [Consulta: 30 marzo 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2019.104747>

MORILLA, Antonio. “Inmunología de la Babesiosis”. *Ciencias Veterinarias* [en línea], 2021, (Colombia), vol. 3, pp. 240-260. [Consulta: 30 marzo 2023]. Disponible en: <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-de-guadalajara/inmunologia-clinica/inmunologia-repaso-de-babesiosis-en-bovinos/20241635>

NOORDZIJ, Marlies, et al. “Measures of Disease Frequency: Prevalence and Incidence”. *Nephron Clinical Practice* [en línea], 2010, (Estados Unidos), vol. 115 (1), pp. 345-356. [Consulta: 10 agosto 2023]. Disponible en: DOI 10.1159/000286345.

OGDEN, N., et al. “Natural Ehrlichia phagocytophila transmission coefficients from sheep ‘carriers’ to Ixodes ricinus ticks vary with the numbers of feeding ticks”. *Parasitology* [en línea], 2002, (Estados Unidos), vol. 124 (2), pp. 127-136. 2002. [Consulta: 20 marzo 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/S003118200100107X>

OLGUÍN, Arturo & BERNAL, Carlos. “Anaplasmosis”. *Sitio Argentino de Producción Animal* [En línea], 2017, (México), vol.4, (5), pp. 1-3. [Consulta: 15 marzo 2023]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/Bovinos_garrapatas_tristeza/81-Anaplasmosis.pdf

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN [FAO]. *Producción pecuaria en América Latina y el Caribe* [blog]. [Consulta: 30 marzo 2023]. 2021. Disponible en: <https://www.fao.org:https://www.fao.org/americas/prioridades/produccion-pecuaria/es/>

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN [FAO]. *Ganadería sostenible y cambio climático en América Latina y el Caribe* [blog]. [Consulta: 30 marzo 2023]. 2023. Disponible en: <https://www.fao.org/americas/prioridades/ganaderia-sostenible/es/>

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL [OIE]. Babesiosis bovina [blog]. *Organización Mundial de la Sanidad Animal*. Estados Unidos, 2021. [Consulta: 15 marzo 2023]. Disponible en: <https://www.woah.org/es/enfermedad/babesiosis-bovina/>

OLIVEIRA, J., et al. “First report of *Trypanosoma vivax* infection in dairy cattle from Costa Rica”. *Vet Parasitol* [en línea], 2009, vol. 63 (1-2), pp. 136-139. [Consulta: 30 marzo 2023]. Disponible en: doi: 10.1016/j.vetpar.2009.03.051.

PÉREZ, Oscar & DUARTE, Narciso. Estudio epidemiológico de la prevalencia de tórsalo (*Dermatobia hominis*) en bovinos en San Pedro de Lóvago, Chontales, Nicaragua. [En línea]. (Trabajo de titulación) (Grado). Universidad Nacional Agraria, Nicaragua. 2006. pp. 34-40. [Consulta: 2023-08-10]. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/1341/1/tnl73p438e.pdf>

POLANCO, Diana & RÍOS, Leonardo. “Aspectos biológicos y ecológicos de las garrapatas duras. Medellín: Unversidad de Antioquia”. *Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu.* [en línea], 2016, (Ecuador), vol. 17 (1), pp. 81-95. [Consulta: 20 marzo 2023]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-87062016000100008

QUIROZ, Héctor. *Parasitología y Enfermedades Parasitarias de los animales domésticos* [en línea]. México: Editorial Limusa, 2005. [Consulta: marzo de 2023]. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=xRkXaI1Y6EC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

RESTREPO, Andrea & SIERRA, Laura. *Prevalencia de Hemoparásitos Asociados a Factores Medio Ambientales de Fincas Ganaderas del César, Colombia.* [en línea]. (Trabajo de titulación) (Maestría). Universidad de Santander, Bogotá, Colombia. 2021. pp. 45-67. [Consulta: 2023-03-12]. Disponible en: <https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/6a486bdb-c3c5-4bc8-8a65-4d251055cc91>

RIOJAS, I. et al. “La ganadería y el desarrollo sustentable”. *Daena: International Journal of Good Conscience* [en línea], 2018, (Ecuador), vol 13 (2), pp. 77–102. [Consulta: 13 marzo 2023]. ISSN 1870-557X. Disponible en: [http://www.spentamexico.org/v13-n2/A5.13\(2\)77-102.pdf](http://www.spentamexico.org/v13-n2/A5.13(2)77-102.pdf)

SÁNCHEZ ARÉVALO, Diana. Epidemiología de la tripanosomosis en bovidos del departamento del Caqueta. [En línea]. (Trabajo de Titulación). Universidad de La Salle, Colombia. 2022. pp. 35-56. [Consulta: 2023-03-14]. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_agrociencias/24/

SGHIRLA HERRERÍA, Glenda, et al. “Prevalencia de hemoparásitos en bovinos de doble propósito en el Cantón Pallatanga, Ecuador”. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA* [en línea], 2020, (Ecuador), vol. 5 (10), pp. 893-903. [Consulta: 15 marzo 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.35381/r.k.v5i10.878>

VARGAS CUY, Daniel; et al. “Anaplasmosis y babesiosis: estudio actual”. *Revista Pensamiento y Acción.* [en línea], 2019, (Perú), vol. 3 (26), pp. 45-60. [Consulta: marzo de 2023]. Disponible en: https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento_accion/article/view/9723

VASCO, Karla. Estandarización de la técnica de análisis de fusión de alta resolución para la detección de Babesia en garrapatas utilizando polimorfismo de nucleótidos. [En línea]. (Trabajo de Titulación). Universidad Central del Ecuador. Quito-Ecuador. 2013. pp. 45-78. [Consulta: 2023-03-01]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/975>

ZAPATA, R., et al. “Bovine trypanosomiasis in dairy farming in the high tropics: First report of *Haematobia irritans* as the main vector for *T. vivax* and *T. evansi* in Colombia”. *Rev Med Vet.* [En línea], 2017, (Colombia), vol. 33, pp. 21-34. [Consulta: 01 marzo 2023]. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/en;/biblio-902102>

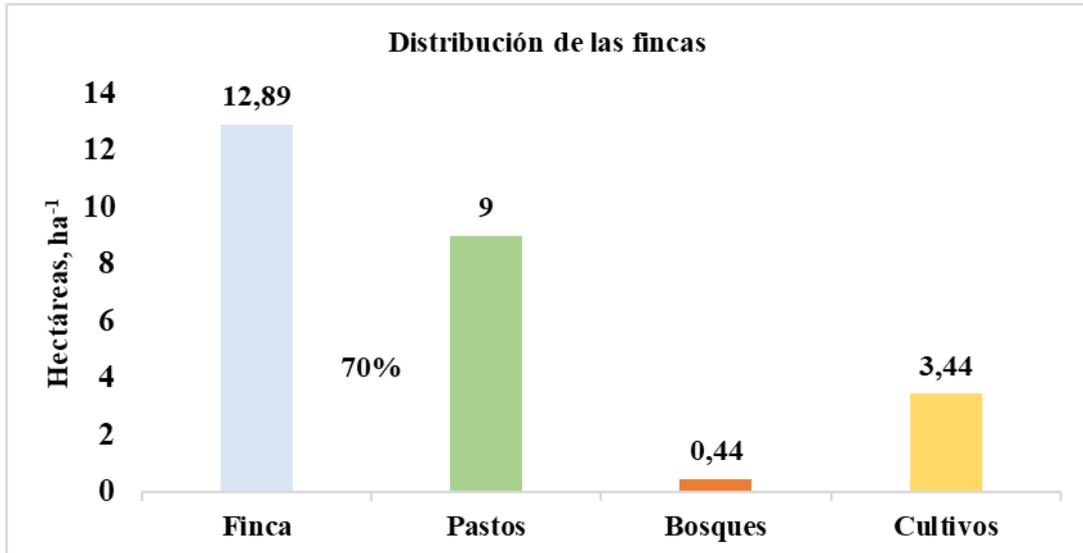
ZAPATA SALAS, Richard. et al. “Tripanosomiasis bovina en ganadería lechera de trópico alto: primer informe de *Haematobia irritans* como principal vector de *T. vivax* y *T. evansi* en Colombia”. *Rev Med Vet.* [en línea], 2017, (Colombia), vol. 5 (33), pp. 21-34. [Consulta: 20 agosto 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.19052/mv.4048>

Cristian Tenelando.S.

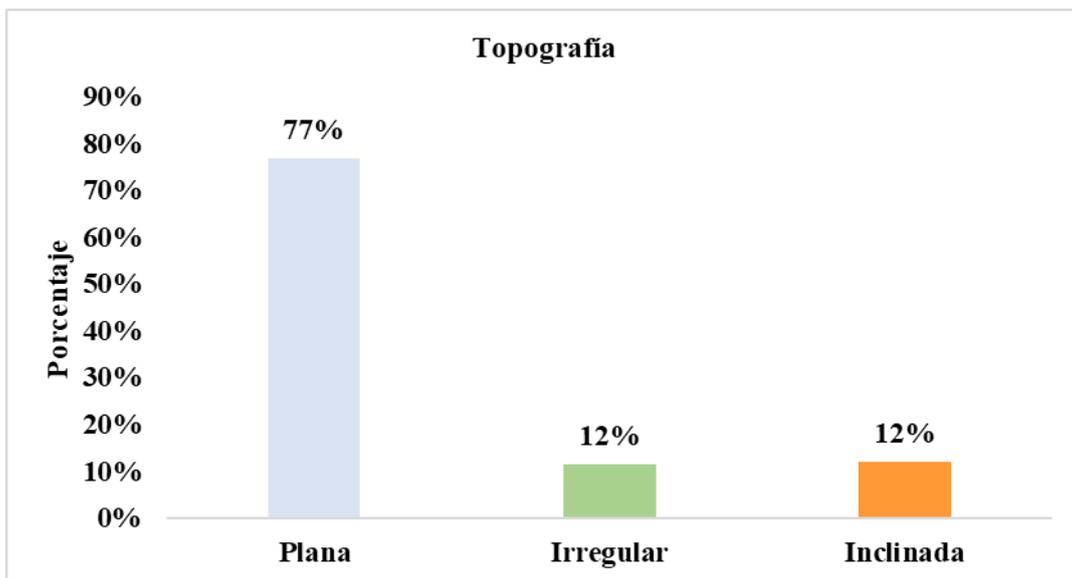


ANEXOS

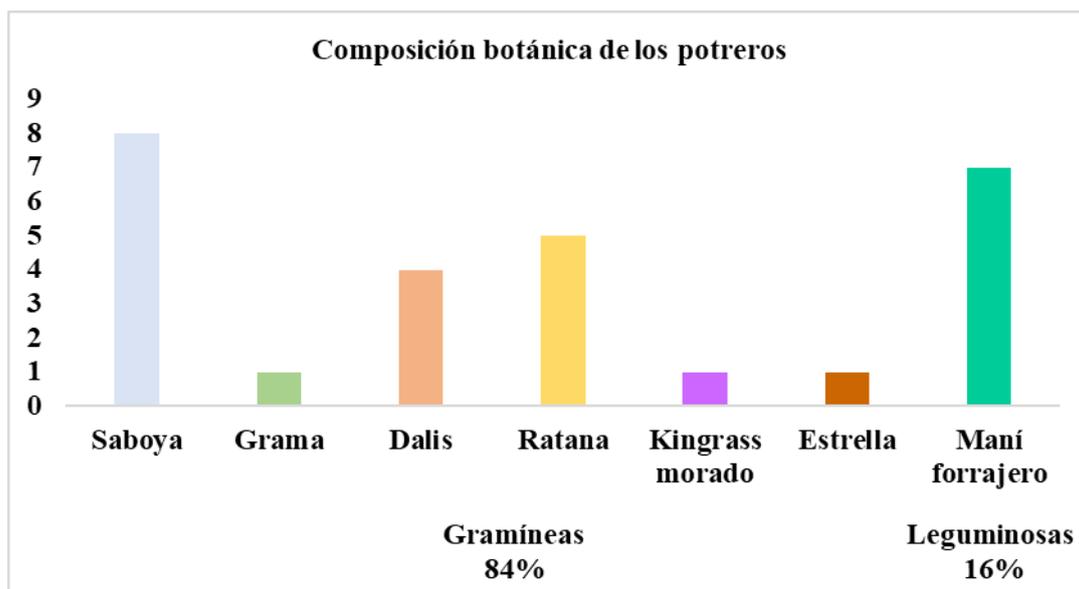
ANEXO A: DISTRIBUCIÓN PROMEDIO DE LAS FINCAS, EXPRESADAS EN HECTÁREAS (ha-1)



ANEXO B: TOPOGRAFÍA PROMEDIO DE LAS FINCAS



ANEXO C: COMPOSICIÓN BOTÁNICA DE LOS POTREROS, (%)



ANEXO D: COMPOSICIÓN ACTUAL DEL HATO

Categoría	N.º Animales actual	% Actual
Vacas producción	14	41
Vacas secas	0	0
Vaonas vientre	7	20
Vaonas fierro (+ 12 m)	0	0
Vaonas media	0	0
Terneros (0-6 m)	10	29
Toretas (+24 m)	2	6
Toro reproductor	1	4
Total	33	100

ANEXO E: NIVEL DE INFESTACIÓN A GARRAPATA, ASÍ COMO A NUCHE O TÓRSALO (*Dermatobia hominis*)

Nivel de infestación	Garrapata	Tórsalo o nucho
Bajo	43 % (48/112)	38 % (43/112)
Medio	3 % (3/112)	8 % (9/112)
Alto	0 % (0/112)	0 % (0/112)



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA GUÍA PARA
NORMALIZACIÓN DE TRABAJOS DE FIN DE GRADO

Fecha de entrega: 02/ 02 / 2024

INFORMACIÓN DE LA AUTORA
Nombres – Apellidos: Erika Cristina Correa Jimenez
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Zootecnia
Título a optar: Ingeniera Zootecnista
 Firma del Director del Trabajo de Titulación
 Firma del Asesor del Trabajo de Titulación