UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CARRERA: MEDICINA VETERINARIA

TRABAJO DE TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO

PREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A HEMOPARÁSITOS EN BOVINOS DE LA HACIENDA LA PALESTINA, SALITRE – ECUADOR

AUTOR:

BASTIDAS LOOR NAYELI LEONOR

TUTOR:

MVZ. JORGGE BARQUET JOHNNIE NAHIN, MSc.

GUAYAQUIL – ECUADOR

2025

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

APROBACIÓN DEL TUTOR

El suscrito, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación**: PREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A HEMOPARASITOS EN BOVINOS DE LA HACIENDA LA PALESTINA, SALITRE – ECUADOR**, realizado por la estudiante **BASTIDAS LOOR NAYELI LEONOR**; con cédula de identidad N°**1317755260** de la carrera **MEDICINA VETERINARIA**, Unidad Académica Guayaquil ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos y legales exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Mvz. Johnnie Nahin Jorgge Barquet, MSc

Guayaquil, 13 de enero del 2025

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA MEDICINA VETERINARIA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: "**PREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A HEMOPARASITOS EN BOVINOS DE LA HACIENDA LA PALESTINA, SALITRE – ECUADOR**", realizado por la estudiante **BASTIDAS LOOR NAYELI LEONOR**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

_____
Mvz. Washington Yoong Kuffo, MSc
PRESIDENTE

_____
Mvz. Verónica Macías Castro, MSc
EXAMINADOR PRINCIPAL

_____
Dra. Gloria Mieles Soriano, MSc
EXAMINADOR PRINCIPAL

_____
Mvz. Shirley Cornejo, MSc
EXAMINADOR SUPLENTE

Guayaquil, 12 de marzo del 2025

DEDICATORIA

Esto no sería posible sin la persona que me motivó e impulsó toda mi vida, mi abuelita Leonor Reyes, sin ella, este logro no sería una realidad, siempre será mi guía para avanzar en cada paso que doy, a mis padres, en especial a mi madre Soraya Loor por creer en mí, apoyarme y ayudándome a tener claro hacía donde encaminarme en la vida y en toda mi carrera universitaria, a mis hermanos, Soraida y Rafael, especialmente para mi hermana mayor, Belén con altos y bajos siempre me dio su mano de apoyo, me protege y nunca me da la espalda. A mis tíos Leonor y Freddy, por ser las personas que me brindaron hospedaje, cariño consejos, esto se los dedico a todos ustedes.

AGRADECIMIENTO

A mi tutor de tesis Mvz. Nahin Jorgge Barquet, por su guía, colaboración e interés en el tema con su implementación de ideas y herramientas para culminar satisfactoriamente este proyecto de titulación, a mis docentes de carrera Dra. Mvz. Gloria Mieles, Ing. David Rugel, mi agradecimiento por su conocimiento brindado importante para culminar satisfactoriamente este trabajo, agradezco a mis compañeras de estudios en especial a Alisson por ser pieza clave desde el primer día brindándome de su tiempo, amistad y paciencia cuando lo necesité, finalmente a Zuleycka mi gran amiga que me dio la vida estando presente en estos años siendo parte fundamental de cada momento importante en mi vida y de este proceso educativo.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo Bastidas Loor Nayeli Leonor, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre "**PREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A HEMOPARASITOS EN BOVINOS DE LA HACIENDA LA PALESTINA, SALITRE – ECUADOR**" para optar el título de **MÉDICO VETERINARIO**, por la presente autorizo a la **UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor(a) me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 13 de enero del 2025

BASTIDAS LOOR NAYELI LEONOR

C.I. 1317755260

RESUMEN

La anaplasmosis, babesiosis y tripanosomiasis bovina son enfermedades presentes en el Ecuador que traen consigo una prevalencia alta de morbilidad y mortalidad. Se determinó la presencia de enfermedades hemoparasitarias en bovinos de la Hacienda La Palestina ubicada en el cantón Salitre en Ecuador mediante una investigación no experimental de corte transversal, se realizó punción en la yugular a 50 bovinos y se analizaron las muestras mediante frotis con técnica de tinción de Giemsa para su diagnóstico, los cuales 32 resultaron positivos a hemoparásitos encontrándose, 26 casos con *Anaplasma spp.,* 6 de *Babesia spp*., no se encontraron casos de *Trypanosoma spp*., estos resultados representaron el 64% de la población resultando infectada. Se identificaron factores de riesgo y se buscó relacionarlos con la presencia de la enfermedad. Presencia de vectores, estado de condición corporal, coloración de la mucosa ocular, valores fisiológicos como el hematocrito, edad, estado fisiológico y fin zootécnico, donde la edad, particularmente en el rango de 2 a 4 años, es un factor de riesgo significativo para la aparición de la enfermedad, con un Odds Ratio (OR) de 1.230, indicando una mayor probabilidad de que los animales en este grupo etario desarrollaron la patología, se observó que muchos de ellos presentaban una condición corporal moderada, todos los animales muestreados presentaron vectores como garrapatas, moscas y tabánidos, no hubo influencia entre el color de las mucosas y las enfermedades hemoparasitarias, sin embargo, el 75% presentaron mucosas pálidas. En cuanto a los signos clínicos, los animales infectados mostraron parámetros dentro de los valores normales.

Palabras clave: Enfermedades *Hemoparasitarias, Anaplasmosis, Babesiosis, Tripanosomiasis, Hemoparásitos en Ecuador, Factores de Riesgo.*

ABSTRACT

Anaplasmosis, babesiosis and bovine trypanosomiasis are diseases present in Ecuador with a high prevalence of morbidity and mortality. The presence of hemoparasitic diseases was determined in cattle of the Hacienda La Palestina located in the Salitre canton in Ecuador through a non-experimental cross-sectional investigation, 50 cattle were punctured in the jugular vein and the samples were analyzed by smears with Giemsa staining technique for diagnosis, 32 were positive for hemoparasites, 26 cases of Anaplasma spp. were found, 6 cases of Babesia spp. and no cases of Trypanosoma spp. were found; these results represented 64% of the infected population. Risk factors were identified and related to the presence of the disease. Presence of vectors, body condition, ocular mucosa coloration, physiological values such as hematocrit, age, physiological status and zootechnical purpose, where age, particularly in the range of 2 to 4 years, is a significant risk factor for the appearance of the disease, with an Odds Ratio (OR) of 1. 230, indicating a higher probability that animals in this age group developed the pathology, it was observed that many of them presented a moderate body condition, all animals sampled presented vectors such as ticks, flies and tabanids, there was no influence between the color of the mucous membranes and the disease.

Keywords: *Hemoparasitic diseases, Anaplasmosis, Babesiosis, Trypanosomiasis, Hemoparasites in Ecuador, Risk Factors*

ÍNDICE GENERAL

1. 13

1.1. Antecedentes del problema 13
1.2. Planteamiento y formulación del Problema 14
1.3. Justificación de la investigación 15
1.4. Delimitación de la investigación 16
1.5. Formulación del Problema: 16
1.6. Objetivo general 16
1.7. Objetivos específicos 16

2. **Error! Bookmark not defined.**

2.1. Estado Del Arte 17
2.2. Bases científicas y teóricas de la Temática 19
2.2.1. Enfermedades Hemoparasitarias 19
2.2.2. Anaplasmosis 20
2.2.3. Babesiosis 21
2.2.4. Tripanosomiasis 23
2.2.5. Técnicas De Diagnostico 24
2.2.5.1 Tinción De Giemsa 24
2.2.6 Efectos En La Producción 25
2.2.7 Factores De Riesgo 25
2.2.7.1 Garrapatas 25
2.2.7.2 Moscas 26
2.2.7.3 Tábanos 27
2.2.8 Efecto ambiental 27
2.3 Marco Legal 28

3. **Error! Bookmark not defined.**

3.1. Enfoque de Investigación 29
3.2. Metodología 29

4. 36

4.1. Prevalencia de hemoparásitos en bovinos 37

4.2. Factores de riesgo asociados a la presencia de enfermedades hemoparasitarias en los bovinos de la hacienda objeto de estudio 38

4.3. Caracterización de estado clínico de los animales 41

5. 44

6. 46

6.1. Conclusiones 45

6.2. Recomendaciones 45

BIBLIOGRAFÍA **46**

ANEXOS **56**

Índice de anexos

Anexo 1. Localización de vena yugular 55
Anexo 2. Extracción de sangre 55
Anexo 3. Frotis Sanguíneo 55
Anexo 4. Identificación de placas 55
Anexo 6. Interpretación de tubos capilares 56
Anexo 5. Centrifugadora para microhematocrito 56
Anexo 8. Tinción de Giemsa 56
Anexo 7. Preparación de Giemsa 56
Anexo 10. Preparación de placa para observación 57
Anexo 9. Ajuste del microscopio 57
Anexo 11. Ajuste del microscopio 57
Anexo 12. Registro de casos 57
Anexo 13. Hallazgos de Anaplasma spp 58
Anexo 14. Hallazgos de Anaplasma spp 58
Anexo 16. Hallazgos Babesia spp 58
Anexo 15. Hallazgos Babesia spp 58
Anexo 17. Identificación de condición corporal 59
Anexo 18. Ficha técnica de registro 59
Anexo 19. Ficha técnica de registro 60
Anexo 20. Ficha técnica de registro 60
Anexo 21. Ficha técnica de registro 61
Anexo 22. Ficha técnica de registro 61
Anexo 23. Ficha técnica de registro 62

Índice de tablas

Tabla 1. Operacionalización de variables 31
Tabla 2. Presencia de Hemoparásitos 37
Tabla 3. Clasificación de los hemoparásitos encontrados. 37
Tabla 4. Presencia de enfermedades hemoparasitarias de acuerdo con la edad. 38
Tabla 5. Presencia de enfermedades hemoparasitarias de acuerdo con el Fin zootécnico o biotipo. 38
Tabla 6. Presencia de enfermedades hemoparasitarias de acuerdo con el estado fisiológico. 39
Tabla 7. Presencia de enfermedades hemoparasitarias de acuerdo con la condición corporal. 39
Tabla 8. Presencia de enfermedades hemoparasitarias de acuerdo con la coloración de mucosa ocular. 40
Tabla 9. Frecuencia de hemoparásitos de acuerdo con su frecuencia cardiaca. 41
Tabla 10. Frecuencia de hemoparásitos de acuerdo con la frecuencia respiratoria. 41
Tabla 11. Frecuencia de hemoparásitos de acuerdo a con la temperatura. 42

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes del problema

La anaplasmosis, babesiosis y tripanosomiasis, conforman las enfermedades hemoparasitarias con el complejo nosológico de mayor importancia en los sistemas de producción bovina en el mundo (Bolivar, 2013). En general, se sabe que los hemoparásitos causan daños en los glóbulos rojos, lo que provoca anemia, anorexia, ictericia, aumento de peso reducido, pérdida de producción y reproducción, alta morbilidad e incluso mortalidad (Abdullah et al., 2019). La babesiosis es causada por una infección de eritrocitos por protozoos transmitidos por garrapatas miembros del filo *Apicomplexa*, orden *Piroplasmida* y género *Babesia* (Gray et al., 2019). La anaplasmosis pertenece a la familia *Anaplasmataceae* del género Anaplasma, del orden *Rickettsiales*, de importancia mundial por afectar a humanos y animales, es transmitida por garrapatas del complejo *Ixodes ricinus* (Vidal Alzate et al., 2019). Por otro lado, la tripanosomiasis bovina, se conforma del género Trypanosoma vivax y evansi, un protozoo flagelado el cual se transmite mecánicamente por dípteros hematófagos y moscas (Mazzucco et al., 2022).

El diagnóstico de los animales enfermos se basa en los signos clínicos y/o hallazgos de la necropsia, además de las técnicas que identifican la presencia del patógeno. La técnica más común y rutinaria es el frotis de sangre u órganos teñidos con Giemsa (OIE, 2020).

De acuerdo con Miraballes et al. (2018) para prevenir estas enfermedades es importante conocer las causas que pueden ser varias como la escaza información de los interesados en la producción como productores y médicos veterinarios y obstáculos para un manejo correcto. Según Lozina et al., (2018) la estandarización de las condiciones para la infección de bovinos con *A. centrale* puede conducir a un sistema de producción eficiente, que es particularmente importante cuando se usa la vacuna con su formulación trivalente.

Junsiri et al. (2020) indican las enfermedades transmitidas por garrapatas se consideran extendidas de una alta propagación y económicamente agotadoras del ganado en todo el mundo. Homer et al. (2000) describen a la babesiosis como una enfermedad transmitida por vectores de gran importancia para la salud pública. Posiblemente considerada la enfermedad transmitida por vectores más importante del ganado y los animales de compañía y está ganando importancia como zoonosis a nivel mundial (Gray et al., 2019). En el caso de la anaplasmosis, Tana et al., (2017) mencionan su distribución incluyendo al continente americano, africano, europeo y australiano. La tripanosomiasis bovina es una enfermedad causada por un grupo de protozoos patógenos del género Trypanosoma, que tiene una amplia distribución e importancia económica a nivel mundial (Ribeiro et al., 2019).

1.2. Planteamiento y formulación del Problema

1.2.1. Planteamiento del problema

Las enfermedades infecciosas y zoonósicas son de relevancia e importancia en las haciendas con producciones ganaderas pequeñas, medianas y grandes debido a los diferentes problemas en la salud de los animales y en la economía del productor, así como la incidencia en la salud pública. Estas se pueden presentar debido a la falta de control sanitario del hato, la escaza información del productor ganadero, el factor ambiental que favorece el desarrollo del vector, hechos que van a repercutir en la salud y producción del hato.

La anaplasmosis, babesiosis y tripanosomiasis bovina son enfermedades presentes en el Ecuador que traen consigo una prevalencia alta de morbilidad y mortalidad. Estas enfermedades infecciosas transmitidas por garrapatas, son mundialmente importantes, generando pérdidas de alrededor de siete mil millones de dólares cada año; Sin embargo, aunque tenga una importancia muy relevante, tiene un control escaso, en donde principalmente se aplica acaricidas como método de prevención (Brayton, 2012).

La presencia de garrapatas resistentes a diversas sustancias acaricidas, conforman una gran amenaza en el control, dando como resultado, el resurgimiento de investigaciones para el surgimiento de nuevas estrategias para su control. Recientes métodos usados para prevenir la transmisión de enfermedades a los

animales por vectores como las garrapatas, serán el resultado de entender las interacciones garrapata-patógeno; proceso que finaliza con el desarrollo del patógeno y transmisión exitosa. En la mayoría de casos entre patógenos transmitidos por garrapatas, la infección se desarrolla en momentos de adhesión y alimentación del vector sobre el animal. Esto se debe por la interdependencia patógeno-vector que al alimentarse será susceptible de intervención (Brayton, 2012). Muñoz et al. (2017) menciona que, en su estudio realizado en Ecuador se revelaron altas prevalencias, por ejemplo, en el Cantón Zamora, provincia de Zamora Chinchipe, encontraron por frotis una prevalencia de 68%.

1.3. Justificación de la investigación

La salud animal suma importancia relevante en la producción cuando se genera alza en costos y existe un mayor riesgo de infecciones zoonóticas. El estudio de mejores métodos diagnósticos para la vigilancia y el control de enfermedades, que está emergiendo como una prioridad en enfermedades como la anaplasmosis, babesiosis y tripanosomiasis van a generar gran importancia a nivel de interés para la salud pública y la producción pecuaria (Vargas-Cuy et al., 2019).

La Anaplasmosis *spp*, es una de las principales enfermedades que afecta las ganaderías del trópico, las afectaciones causadas por su hemoparásito son: problemas de reproducción, bajo rendimiento en la producción de leche, anemia en los animales y en casos clínicos severos la muerte (Molina Chávez et al., 2023).

En el presente estudio se busca realizar pruebas de diagnóstico para identificar casos positivos de Anaplasmosis, Babesiosis y Tripanosomiasis, en bovinos de distintas razas y cruces raciales de la Hacienda La Palestina, en los que incluyen animales mayores de 6 meses con un estado de salud clínico de salud de cualquier tipo de los que se llevará el registro en base a los resultados que detallen las pruebas de laboratorio. Se va a determinar la prevalencia de la enfermedad, analizando los factores de riesgo, signos y sintomatología clínica de los casos positivos.

La humedad, temperatura y luz solar, común en lugares con clima trópical brindan ambiente natural ideal para que las garrapatas tengan un mejor desarrollo *(Rhiphicephalus (Boophilus) microplus, A. cajennense),* de moscas picadoras del

género *Stomoxys calcitrans* y de tábanos pertenecientes a *Tabanus nebulosus,* siendo estos los vectores para estas enfermedades (Salamanca Carreño et al., 2018).

Torres et al., (2021) señalan que, las prácticas inadecuadas en el manejo animal exponen en gran medida a la población de bovinos, lo cual hace fundamental aplicar medidas para un correcto manejo donde se mantenga la estabilidad enzoótica del predio con el fin de favorecer la salud del animal.

Conocer los métodos de diagnóstico de las anaplasmosis, babesiosis y tripanosomiasis, será necesario, ya que se encuentra entre las enfermedades que trae como consecuencias problemas significativos en la productividad ganadera. Ictericia y la anemia son los signos clínicos importantes que van a afectar de manera principal la productividad, y además la producción de leche será disminuida, se presentan abortos y, en casos extremos finalmente la muerte (Estrada et al., 2020).

1.4. Delimitación de la investigación

Espacio: El estudio se realizó en una Hacienda ubicada en el Cantón Salitre Parroquia La Victoria.

Tiempo: Dos meses de trabajo de campo y laboratorio.

Población: 50 bovinos criollos mayores de 6 meses de edad.

1.5. Formulación del Problema:

- ¿Cuál es la prevalencia de babesiosis, anaplasmosis y tripanosomiasis Bovina en la Hacienda “La Palestina”?

1.6. Objetivo general

Evaluar la prevalencia y los factores de riesgo asociados con la presencia de hemoparásitos en bovinos de la Hacienda La Palestina del Cantón Salitre – Ecuador.

1.7. Objetivos específicos

✓ Establecer la prevalencia de hemoparásitos en bovinos.

- ✓ Determinar los factores de riesgo asociados a la presencia de enfermedades hemoparasitarias en los bovinos de la hacienda objeto de estudio.
- ✓ Caracterizar el estado clínico de los animales.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Estado Del Arte

Estudios realizados en países de Latinoamérica como Venezuela, Colombia, México y Perú se ha demostrado que la prevalencia de las enfermedades hemoparasitarias es alta indicando un; 75%, 41,5%, 69,2% y 27% respectivamente, siendo así considerada la anaplasmosis como una enfermedad relevante en sistemas productivos (Corona et al., 2005).

Algunos estudios referentes a la prevalencia de *Babesia spp* en algunas zonas de Ecuador, como en el caso de Chávez-Larrea et al., (2021), quienes realizaron un muestreo de 264 bovinos en la zona de El Carmen – Manabí donde obtuvieron el 18,94% de casos positivos. Mientras que en una finca en Quito – Pichincha muestrearon a 143 bovinos obteniendo una prevalencia de 20,28% de resultados positivos.

Muñoz-Guarniz et al. (2017) en su análisis del estudio de prevalencia de *Anaplasmosis spp* con el 46,5 % en machos y 50,3 % en hembra; en cuanto a la edad, se presentó 57,7 % en animales menores a un año, 47,6% en animales de uno a dos años, 47,1 % en animales mayores a cuatro años y 41,7 % en animales entre dos a cuatro años, no hubo diferencias significativas; Por otro lado, Sánchez y Depablos (2017) detectaron en doce bovinos de un sistema ganadero de altura en los Andes venezolanos, con sospecha de infección de los hemotrópicos *A. marginale y Babesia spp*, Asociación mixta de *A. marginale y Babesia spp*. se obtuvo en un 8,8%, y la presentación individual de A. marginale se encontró en un 3,3%.

En Arauca, Colombia la prevalencia de *Anaplasma marginale,* y *Babesia spp* afectan tanto siendo interacciones ambientales y genéticas en hembras en ordeño del Sistema Doble Propósito. La mayor prevalencia de hemotrópicos fue A. *marginale* presentándose en animales con predominio Taurus, los cuales son más

susceptibles que la raza criolla en esta región y las interacciones están relacionadas al manejo general, programa sanitario, época y localización agroecológica de las fincas ganaderas (Salamanca-Carreño et al., 2018). Por otra parte, Vieira et al. (2019), comprobaron en bovinos de la región de Campos de Lages, estado de Santa Catarina – Brasil, la estacionalidad de los patógenos dio lugar a diversos grados de infección, relacionados con la edad de los animales y la estación obteniendo prevalencias de *A. marginale, B. bigemina y B. bovis* con 27%, 16% y 29%, respectivamente y se observó infección mixta en el 17,5% de las muestras. Por otro lado, Da Silva et al. (2013) buscaron la prevalencia de búfalos positivos en los ensayos de PCR para *B. bovis, B. bigemina* y ambos parásitos fue de 15,1% (41/271), 16,2% (44/271) y 8,9% (24/271), respectivamente. El número de animales positivos analizados por PCR para *B. bovis* y *B. bigemina* donde correlacionaron el área de muestreo, la raza y el estado reproductivo.

Sghirla-Herrería et al. (2020), determinaron la prevalencia de hemoparásitos en bovinos de carne en dos fincas ubicadas en la Provincia de Sucumbíos – Ecuador, donde los resultados generales analizaron que el 19,44 % obtuvieron un resultado positivo a hemoparásitos. El 14,58% correspondieron para Anaplasma marginale,el 1,39%, Babesia bovis, el 2,08%, Babesia bigemina y Babesia bovis + Babesia bigemina 1,39%, las edades con incidencia relevante es asociada a los animales de 12 a 24 meses y animales mayores a 24 meses presentaron una menor incidencia.

Abdullah et al. (2019), mencionan como afecta la babesiosis siendo las garrapatas las implicadas en la transmisión, generalmente Rhipicephalus microplus, la especie más distribuida en Latinoamérica. Obando et al. (2020), se enfocaron en identificar las especies de garrapatas que se van a encontrar en predios ganaderos de la región de Urabá (Colombia) y su implicación de coinfección por *Babesia bovis y B. bigemina*. En el que se evidencia a la especie de garrapata *R. microplus* como principal factor de contagio para la enfermedad.

Spare et al. (2020) encontraron que el 52,5 % (486/925) de los rebaños de ganado eran positivos a *A. marginale.* en las categorías de vacas – terneros. Clínicamente, afecta principalmente a bovinos mayores a 2 años de edad que no han estado en contacto con el agente (Cora et al., 2021).

Reategui-Valles y López-Flores (2023) evaluaron hatos ganaderos en cualquier categoría del animal del distrito en el departamento de San Martin – Perú, donde los 366 animales estudiados de acuerdo a la categoría, sexo, raza y localidad de procedencia, demostraron que la *Babesia spp*, en la región de Cuñumbuqui se presentaron con mayor incidencia en hembras.

Así mismo, Neto et al. (2021) mencionan la presencia *Anaplasma marginale, Babesia bovis y Babesia bigemina* en bovinos lecheros de la mesorregión central del estado de Espírito Santo. Los resultados obtenidos caracterizan las propiedades analizadas de la mesorregión central del estado de Espírito Santo, como inestabilidad enzoótica para agentes de la Enfermedad Parasitaria Bovina (TPB), con alto riesgo de ocurrencia de brotes de anaplasmosis y babesiosis.

Mazzucco et al. (2022) en su estudio el diagnóstico confirmatorio afirma la aparición de casos de *Anaplasma spp.* en zonas donde no hay incidencia de enfermedades hemoparasitarias lo cual confirma su expansión. Se produjeron brotes de babesiosis bovina en zonas con *R. microplus* En el municipio de Sertão, Rio Grande do Sul, Brasil se evaluó la frecuencia de anticuerpos IgG contra A. marginale, por qPC. Estos casos clínicos impactan negativamente en la productividad de las hembras positivas. Por lo tanto, concluyeron, que es necesario implementar medidas de control preventivas y profilácticas que aseguren la calidad sanitaria de los rebaños para evitar pérdidas por morbilidad y mortalidad y disminuir las pérdidas económicas que sufren los agricultores (Scariot Almeida *et al.,* 2023).

2.2. Bases científicas y teóricas de la Temática

2.2.1. Enfermedades Hemoparasitarias

Las enfermedades causadas por hemotrópicos son infecciones de mayor presentación e incidencia en países tropicales a nivel mundial (Martínez et al., 2016). Las razas como la Bos taurus son predominantes para estos patógenos por lo que, es una limitante para el mejoramiento genético de la ganadería por su susceptibilidad (Sghirla-Herrería et al., 2020). Las enfermedades hemoparasitarias son clínicamente similares, se presentan a menudo con fiebre, anemia, decadencia, postración, aumento de la frecuencia respiratoria y frecuencia cardíaca, lo que da

como resultado una disminución de la producción de leche y carne (Medina et al. 2017).

Los conjuntos de microorganismos presente en el torrente sanguíneo con más efecto en la ganadería bovina, incluye *Anaplasma spp*, *Babesia spp* y *Trypanosoma spp* que son los que causan efectos negativos para la salud de los bovinos, en la producción y rentabilidad de los sistemas de producción. Sus prevalencias han sido relacionadas con factores como edad, sexo, raza, propósito, sistema de manejo, y movilización de ganado, además la región agroecológica, la estación climática, la extensión de la explotación y la presencia o control de vectores (Bolívar y Pérez, 2017).

2.2.2. Anaplasmosis

La anaplasmosis impone graves limitaciones a la salud y producción ganadera en climas tropicales y subtropicales. Los bovinos contagiados después de recuperarse de una infección primaria, suelen convertirse en portadores persistente actuando como reservorio de Anaplasma spp (M'ghirbi et al., 2016).

Etiología

La anaplasmosis bovina se diferencia por ser una enfermedad que trae como consecuencia clínica relevante una anemia, esta va a infectar a los eritrocitos provocando hemólisis. Es una bacteria Gram negativa de la especie Anaplasma marginale, del orden Rickettsia de la familia Anaplasmataceae (Mazzucco et al. 2021).

Se clasifica en el género Anaplasma, en su morfología es una rickettsia, siendo una bacteria que adaptada que, en su transmisión, va a presentarse como una estructura conocida como corpúsculo inicial apareciendo en el borde del eritrocito (Benavides et al., 2012).

Comúnmente se encuentra por dentro del glóbulo rojo cuerpos densos con forma redondeada de 0,3-1,00 µm de diámetro, situándose en el borde del hematíe que al microscopio se refleja con coloración de aspecto tipo basófilo (Figueiroa et al., 2020).

Transmisión

La transmisión de forma directa se realiza por diferentes mecanismos; la biológica se da por la capacidad de Anaplasma marginale en la que su multiplicación permite que se mantenga en la garrapata, la transmisión mecánica contiene los hematíes infectados donde estos penetran bovinos susceptibles a través de vectores como moscas, tábanos y mosquitos (Cora et al., 2021). Otra forma de transmisión es la vía vertical; Salamanca et al. (2020) indican la vía iatrogénica en métodos como la vacunación masiva, por medio de instrumental cortopunzante y objetos contaminados con sangre infectada. Finalmente, la transmisión transplacentaria se va a presentar en los glóbulos rojos con el patógeno siendo transmitidos a la placenta y embrión, generalmente se presenta siendo una infección aguda que aparece en el segundo o tercer trimestre de gestación (Tabor, 2015).

Signos Y Síntomas

El periodo de incubación es de 15 a 90 días, la enfermedad con sintomatología clínica puede ser sobre aguda, aguda, subaguda, crónica y subclínica; Los síntomas clínicos incluyen el desarrollo de ataxia, pérdida de peso, descenso en la producción lechera, abortos duran-te la fase aguda, retraso en el desarrollo de condición corporal y seguido la muerte (Torres et al., 2021).

Tratamiento

Se ha demostrado que el tratamiento con dipropionato de imidocarb tiene éxito contra enfermedades hemolíticas como la anaplasmosis, requiriendo sólo una dosis para la remisión de los signos clínico con una dosis de 5 mg/ kg PV, por vía subcutánea (Doyle et al., 2016).

Sarli et al. (2021), obtuvieron excelentes resultados en cuanto a la eliminación del patógeno con el uso de oxitetraciclinas de acción prolongada a animales infectados, con una dosis de 20 mg/kg pv, por vía IM.

2.2.3. Babesiosis

La babesiosis es una enfermedad producida por distintas especies de protozoarios del género *Babesia*; siendo *Babesia bovis* y *Babesia bigemina* las dos especies que generan pérdidas econóicas importantes en bovinos y está directamente ligado a la capacidad de sobrevivencia y reproducción de las garrapatas vectores (Di Paolo et al., 2015). Se puede definir como una zoonosis en estado emergente, que va a afectar la salud de los animales domésticos y salvajes. (Martínez et al., 2019). Además, la babesiosis es una enfermedad zoonótica que afecta a los seres humanos (Carter y Rollls, 2022).

Etiología

La babesiosis bovina producida por Babesia bigemina y Babesia bovis que son parásitos intraeritrocitarios obligados; La transmisión es exclusivamente por garrapatas B. bovis es transmitida exclusivamente por las larvas de Rhipicephalus (antes Boophilus) microplus, mientras que B. bigemina es transmitido por las ninfas y los adultos (Muñoz, 2017). Mohammed y Elshahawy (2018) mencionan como B. bigemina presenta con forma de pera uniéndose en ángulo agudo en el glóbulo rojo midiendo 4 y 5 µm y B. bovis 2 y 3 um presentándose con un solo corpúsculo.

Transmisión

Las babesias se transmiten únicamente por garrapatas, el desarrollo puede tener lugar en cada etapa de la generación de una garrapata, huevos, larvas, ninfas y adultos. El desarrollo de Babesia implica la transmisión de los parásitos intracelulares de una célula huésped a la siguiente, de una etapa de la garrapata a la siguiente, de la garrapata al mamífero huésped y viceversa. Se han observado patrones de transmisión: las especies típicas de garrapatas adquieren la infección sólo en la etapa femenina (Friedhoff, KT 2018).

Signos Y Sintomas

Los primeros signos clínicos son letargo, debilidad, depresión y fiebre (con frecuencia ≥106 °F [41 °C]), que persisten durante todo el proceso, inapetencia, anemia, ictericia y pérdida de peso; La hemoglobinemia y la hemoglobinuria se presentan en las etapas finales. La afectación del SNC se debe a la adhesión de

eritrocitos parasitados en los capilares cerebrales puede ocurrir con las infecciones por B bovis. Las vacas preñadas tardías pueden abortar, y la infertilidad temporal debido a la fiebre transitoria puede ocurrir en los toros (Carter y Rollls, 2022).

Tratamiento

Según Mosqueda et al. (2012), mencionan los fármacos para el tratamiento que se usan comúnmente como: imidocarb vía IM o SC con una dosis de 1-3 mg kg; Aceturato de dimineno vía IM con una dosis de 3-5 mg kg; el imidocarb proporciona protección contra la babesiosis durante aproximadamente 4 semanas y también puede eliminar el B. bovis y el B. bigemina de los animales portadores (Carter y Rollls, 2022).

2.2.4. Tripanosomiasis

La tripanosomiasis bovina, cuyo agente es Trypanosoma vivax es de gran importancia, que afectan principalmente el ganado lechero, causando grandes daños a los ganaderos.

Etiología

El género de T*rypanosomas* lo conforman protozoos flagelados pertenecientes a la familia Trypanosomatidae (Euglenozoa, Kinetoplastida está compuesto por varias especies, que son infecciosas para humanos y animales. *Trypanosoma vivax*, es el género causante de la infección hacia los bovinos mide alrededor de 20 a 27 µm de longitud y por 3 µm de ancho; más ancha y bulbosa y presenta un flagelo independiente y corto midiendo entre 3-6 µm de largo (Radwanska., 2018).

Transmisión

Se transmite por dípteros hematófagos de la familia *Tabanidae*, y por insectos comúnmente la tripanosomiasis es provocada por las especies *T. vivax y T. evansi*, otra vía de transmisión es la vía iatrogénica (Ruiz et al., 2017).

Signos y síntomas

La presentación de la enfermedad puede comenzar de forma asintomática hasta la presentación que se presente de forma más grave con signos como anemia hemolítica, fiebre, ceguera transitoria, anorexia, apatía, queratitis, mucosas pálidas, secreción nasal, letargo, pérdida de peso, tos, edema submandibular, diarrea, depresión, lagrimeo, en casos graves se van a desarrollar signos neurológicos, baja condición del cuerpo, disminución de la producción de leche, aborto y muerte (Abdala et al., 2020).

Tratamiento

Para el control Diaceturato de 4,4 diazoaminodibenzamidina 3,5-8 mg/kg o Cloruro de Iso-metamidium 0,25 mg/kg (Betancourt et al., 2020).

2.2.5. Técnicas De Diagnostico

La técnica más utilizada para la identificación de *Anaplasma marginale y Babesia spp* según la Organización Mundial de Sanidad Animal (2015), es el frotis sanguíneo con tinción Giemsa.

2.2.5.1 Tinción De Giemsa

Según Quinche et al. (2020), describen la tinción de Giemsa y su proceso el cual consiste en la tinción de eosina, tiñendo componentes básicos como el rojo de hemoglobina, el azul de metileno tiñe el núcleo y el ARN citoplasmático y otros componentes ácidos, demás, la tinción de Giemsa se utiliza para el examen microscópico de frotis de sangre, se considera como una técnica de diagnóstico de referencia y es usada para identificar los hemoparásitos que infectan clínicamente al ganado, así mismo esta tecnología permite detectar los niveles de parasitemia de 0.1% a 0.2%, donde 106 glóbulos rojos se reflejan infectados por cada mililitro de sangre.

Para el diagnóstico de babesiosis bovina, el extendido sanguíneo se realiza preferentemente con sangre capilar (por ejemplo, de punta de cola u oreja) dado que *B. bovis* ocasiona el secuestro de los eritrocitos parasitados en capilares sanguíneos.

Con una gota realizando un extendido de sangre central, periférica o capilar, se usa para diagnosticar *Anaplasma spp.* En la tinción a base de Giemsa, se realiza

una dilución 1:10 de agua destilada con el colorante, sobre la lámina del frotis se coloca la mezcla, posterior se lava la placa con agua, dejando escurrir además debe protegerse del polvo. Se seca al aire, y una vez seca se lleva al microscopio, se coloca una gota aceite de inmersión para visualizar con lente objetivo 100X para determinar la presencia de hemotrópicos (Quinche et al., 2020).

2.2.6 Efectos En La Producción

Las enfermedades hemoparasitarias van a afectar los parámetros productivos y así mismo reproductivos, que producen graves pérdidas económicas a los ganaderos, productores y consumidores de bovinos de carne y leche.

Son enfermedades con altos índices de morbilidad y mortalidad en el ganado y conforman los principales factores que limitan el desarrollo del ganado en América Latina, debido su demostración de signos clínicos que producen que haya pérdida de peso, y escases en la producción de carne y leche (Peña Escamilla, 2020).

2.2.7 Factores De Riesgo

Salamanca et al. (2018), mencionan las principales características climáticas en las regiones tropicales, que aumentan el aumento de vectores causantes hemotrópicos como garrapatas de tipo *Rhiphicephalus B microplus y A. cajennense*, moscas picadoras *S. calcitrans* y el tábano *Tabanus nebulosus*, los cambios de temperatura en el clima, donde calentamiento global es su causa directa, trae como resultado factores importantes en el crecimiento y esparcimiento extendido de vectores causantes de enfermedades hemotrópicas en diversas regiones.

2.2.7.1 Garrapatas

Ripicephalus microplus

La garrapata mayormente encontrada en el ganado *R. microplus* es un vector obligado donde la sangre es su principal alimento que va a permitir que se cumpla su ciclo biológico, se distribuye en regiones tropicales y subtropicales, y áreas de Centroamérica, Sudamérica donde produce efectos que van a complementar a las enfermedades hemotrópicas (Benavides et al., 2016).

Ciclo biológico

El ciclo de un solo hospedero se da en *Ripicephalus spp. y Anocenter spp*. afectando a bovinos, equinos y caprinos, se alimentan sobre el hospedero para luego depositar sus huevos al caer al suelo; *Ixodes* spp., *Amblyomma spp., Haemaphysalis spp.,* y *Rhipicephalus sanguineus* inician primero en oviposición, se incuban y eclosiona, resultando en larvas adheridas al hospedero completando su alimentación, en el suelo buscan un lugar seguro donde mudar, la nueva ninfa buscará un nuevo hospedero para repetir el ciclo para luego mudar a estadio adulto, siendo adulto busca a un último hospedero para alimentarse, donde va a fecundar y las hembras ingurgitadas van a ovopositar y así finalmente completar el ciclo (Bustillos, 2014). Las garrapatas se dividen en dos fases de ciclo, parasitaria y fase de vida libre o no parasítica (Walker et al., 2014). En su desarrollo se desarrolla en huevo, larva, ninfa y adulto, siendo adultas tienen las mismas cualidades morfológicas (Polanco y Ríos, 2016).

2.2.7.2 Moscas

Uno de los problemas sanitarios con impacto económico de suma importancia en la producción de leche y carne es la infestación de moscas, donde con importancia en la ganadería se categoriza a la mosca del establo, *Stomoxys calcitrans* estas se encuentran ampliamente distribuidas en el Continente Americano y son responsables de importantes pérdidas en la producción además de ser eficientes vectores de diferentes microorganismos (De Velasco et al., 2018).

Las moscas *Stomoxys* son fuentes de transmisión directo de enfermedades presentes en la sangre y la piel de sus huéspedes animales, especialmente en los rebaños y también, aunque poco en los humanos. En bovinos, se presenta como perturbaciones, lesiones cutáneas, reducción de la ingesta de alimentos, estrés, pérdida de sangre y un efecto inmunosupresor global. Pueden reiniciar su alimentación de sangre en otro huésped. Al inyectarse saliva antes de chupar sangre, pueden inocular parte de la sangre infectada que queda en sus piezas bucales. Además de esta transmisión inmediata, pueden mantener algo de sangre en su buche, lo que ofrece un ambiente favorable para los patógenos que podrían regurgitar durante la próxima ingesta de sangre; por lo tanto, parece posible una transmisión retardada por *Stomoxys*. Por esto, su mecanismo tiene un impacto

epidemiológico notable, ya que permite la transmisión de patógenos en el ganado (Baldacchino et al., 2013).

2.2.7.3 Tábanos

Los tábanos adultos se encuentran en diversos hábitats, siendo la selva baja caducifolia el ambiente con mayor diversidad de especies debido a su habilidad para volar. Sin embargo, también se pueden hallar en pastizales o sabanas cercanas a la selva, zonas donde se practica la ganadería. Gracias a su capacidad de vuelo, pueden seguir a los animales mientras pastan. Estos insectos presentan un comportamiento cíclico, y su población es más abundante durante los meses lluviosos. Los adultos se observan con mayor frecuencia en los días cálidos y soleados, especialmente cerca de los corrales, donde atacan a los bovinos; se cree que juegan un rol importante en la transmisión de *A. marginale* al ganado (Rodríguez, 2011).

2.2.8 Efecto ambiental

Las estaciones, humedad, temperatura y precipitación son factores que pueden provocar que, los vectores como moscas, garrapatas y tabánidos tengan mayor predisposición en el ganado, ya sea porque favorece su ciclo reproductivo o alarga su ciclo de vida, trayendo consigo la diseminación y presencia de patógenos en los animales.

El ciclo de vida no parasítico, también conocido como ciclo de vida libre, inicia cuando la hembra alimentada se desprende de su hospedador, cae al suelo y entra en la fase de preoviposición, que dura entre 2 y 4 días en verano y entre 20 y 23 días en invierno. Luego, pasa a la fase de oviposición, que dura de 5 a 15 días en verano y alrededor de 30 días en invierno. Después sigue la fase de incubación, que dura de 26 a 32 días en verano y entre 69 y 74 días en invierno. Finalmente, la larva de vida libre se desarrolla durante 10 a 70 días en verano y hasta 250 días en invierno (Rodríguez et al., 2006). Según Washington (2022), el ciclo de vida parasítico dura entre 18 y 22 días. Comienza cuando la larva se adhiere a un hospedador para alimentarse de su sangre, luego cae al suelo y comienza el proceso de muda. La búsqueda del hospedador se facilita gracias a los órganos sensoriales de los tábanos, que son estimulados principalmente por factores como

el dióxido de carbono, olores, luz, aire, humedad y calor que emiten los animales. Estos insectos acechan a sus presas desde la vegetación alta para poder adherirse a ellas.

Los tabánidos presentan un comportamiento cíclico, y su población es más abundante durante los meses de lluvias. Los adultos se encuentran en mayor cantidad en los días calurosos y soleados, especialmente alrededor de los corrales y caballerizas, donde es común verlos atacando a los bovinos y equinos (Rodríguez, 2011).

Investigaciones han demostrado que las condiciones edafoclimáticas y la alta proliferación de posibles vectores, como las especies del género *Tabanus* y *Stomoxys*, tienen un impacto significativo en la transmisión de la enfermedad hemoparasitaria, especialmente en la anaplasmosis. Por lo tanto, es crucial tener en cuenta tanto las condiciones ambientales como la presencia de estos vectores al diseñar planes estratégicos de control (Tamasaukas et al., 2009).

2.3 Marco Legal

2.3.1 Constitución de la República del Ecuador

La ley orgánica de sanidad agropecuaria establece lo siguiente:

Art. 2.- “El MAGAP adoptará las medidas encaminadas a conservar la salud de la ganadería nacional, prevenir el aparecimiento de enfermedades, controlar las que se presentaren y erradicarlas, y que en la ejecución de estas medidas también participará el sector privado”.

Art. 4.- “El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca ejercerá el control sanitario de las explotaciones ganaderas, establecimientos de preparación de alimentos para el consumo animal, fábricas de productos químicos y biológicos de uso veterinario y de su almacenamiento, transporte y comercialización; y que, para la efectividad de dicho control, requerirá el concurso de las autoridades y agentes de policía”.

Art. 31.- “Del diagnóstico y vigilancia zoosanitaria. - La Agencia realizará acciones para identificar y diagnosticar las enfermedades de notificación obligatoria y control oficial en el país, que afecten a la producción animal, la salud pública y el ambiente, las mismas que deben estar en armonía con las directrices establecidas por los instrumentos internacionales ratificados”.

Art. 48.- “La Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario regulará la utilización de animales para actividades de investigación, educación, recreación o actividades culturales”.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Enfoque de Investigación

Esta investigación tuvo un enfoque cuantitativo ya que se utilizaron técnicas estadísticas.

3.1.1. Tipo y alcance de la investigación

El alcance fue descriptivo correlacional debido a que se buscó relacionar la presencia de las enfermedades hemoparasitarias con los factores de riesgo.

3.1.2. Diseño de la investigación

El diseño fue de tipo transversal porque se analizan los datos de las variables de la población de estudio.

3.2. Metodología

3.2.1. Variables

La investigación presenta variables dependientes e independientes.

3.2.1.1. *Variables independientes*

Condición Corporal

Categoría (Estado fisiológico y/o productivo)

Edad

Fin zootécnico o biotipo

Presencia de vectores

Coloración mucosa Ocular

Hematocrito

3.2.1.2. *Variables dependientes*

Presencia de hemoparásitos por frotis.

3.2.2. Matriz de operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variables dependientes	**Tipo**	**Nivel de medida**	**Descripción**
Presencia de hemoparásitos por frotis.	Cualitativa	Nominal	Presencia o ausencia de hemo parásitos mediante el frotis.
Variables independientes	**Tipo**	**Nivel de medida**	**Descripción**
Temperatura	Cualitativa	Nominal	Normal 37.5°C -38,5°C Alta 39°C-40°C
Condición Corporal	Cualitativa	Ordinal	1- extremedamente delgado 2- delgado 3- moderado 4- gordo 5- muy obeso
Hematocrito	Cualitativo	Nominal	Alto: mayor a 38% Normal: 28%-38% Bajo: Menor a 28%
Coloración mucosa ocular	Cualitativa	Ordinal	Normal: rosa Pálida: Rosada Ictérica: amarilla
Frecuencia cardiaca	cualitativa	Nominal	Alta: > 80 pulsaciones por minuto Normal: 60-80 pulsaciones por minuto Baja: < 60 pulsaciones por minuto

Frecuencia respiratoria	cualitativa	Nominal	Alta: > 30 inspiraciones y expiraciones por minuto. Normal: 10-30 inspiraciones y expiraciones por minuto. Baja: < 10 inspiraciones y expiraciones por minuto.
Estado Productivo o fisiológico	Cualitativa	Nominal	Gestante No gestante Lactancia
Edad	Cualitativa	Ordinal	- 6 meses a 1 año - 1 a 4 años - > 4 años
Fin zootécnico o biotipo	Cualitativa	Nominal	Carne Leche Doble propósito
Presencia de vectores	Cualitativo	Nominal	Presenta No presenta

Bastidas, 2024

Recolección de datos

3.1.1.1. Recursos

Materiales de campo

Tubos de ensayos tapa lila con EDTA, jeringas, botas, caja de guantes 100 PCS, sogas, GPS map cámara lite, alcohol al 90% litro, torundas de algodón, refrigerantes, hielera, marcador, carpeta.

Materiales de laboratorio

Portaobjetos Lápiz de cera Refrigeradora, pisceta, vaso de coplin, gradilla.

Reactivos: Colorante de Giemsa, Metanol, aceite de imersion.

Equipo: Microscopio con objetivo de inmersión

Biológicos: Sangre y bovinos.

Recursos de oficina

Fichas de campo, laptop, cámara del celular, calculadora, bolígrafo, carpeta, fichas para registrar los datos.

Recursos bibliográficos

Revistas digitales con temas como: Enfermedades hemoparasitarias, Anaplasmosis, Babesiosis, Técnicas de diagnóstico. Journal website, Science Direct, Scielo, Research gate, MPDI, Institucional respositorie. Documentos digitales con temas de patología y enfermedades infecciosas en libros digitales obtenidos de Journal website, Science Direct, Scielo, Research gate, Institucional respositories, Science Direct, Scielo, Research gate, MPDI y así mismo, informes científicos digitales acerca de: Prevalencia de enfermedades hemotropicas.

Recursos humanos

Docente guía: Mvz. Johnnie Nahin Jorgge Barquet, MSc.

Docente estadístico: Ing. David Octavio Rugel. MSc.

Estudiante investigador: Nayeli Leonor Bastidas Loor

Métodos y técnicas

Lugar de estudio

La presente investigación se realizó en el Cantón Salitre provincia del Guayas, en el cual se desarrolló la investigación de campo. El clima es cálido y húmedo, con una temperatura de 20°C en verano, mientras que en inviernos alcanza los 35°C. Su altitud es de 5 msnm. Con una latitud de -1,8332° o 1° 49' 59" sur y longitud -79,8223° o 79° 49' 20" oeste.

3.1.1.2. Toma de Muestras

Muestra de Sangre

Las muestras fueron tomadas, a todos los bovinos mayores de 6 meses de

edad, machos y hembras.

Recolección de muestra: Inmovilización del animal, se procedió a realizar la antisepsia el área (vena yugular) con una torunda empapada en alcohol.

Extracción de muestra; la sangre fue extraída en un tubo conteniendo cantidad suficiente de anticoagulante (5 mg de E.D.T.A) por cada c.c. de sangre asegurando un contacto homogéneo.

Envío de muestra: Una vez realizada la toma de la muestra, se procedió con la identificación de la misma. La sangre extraída se colocó en un tubo de ensayo con EDTA. Y se transportó la muestra (refrigerada) al laboratorio clínico de la Universidad Agraria del Ecuador.

Tinción de Giemsa

En un portaobjeto se colocó una gota de sangre en un extremo y se procedió a realizar el frotis de extensión. Se fijó el frotis con alcohol metílico de 3-4 minutos.

Se sumergió verticalmente en una solución de Giemsa preparada extemporalmente a partir de 1 volumen de la solución colorante más 9 volúmenes de solución tampón (pBs, pH 6.8). Se esperó durante 10-20 minutos.

Luego se procedió a lavar el frotis con abundante agua destilada. Se secó al aire y se observó con el microscopio con el objetivo de inmersión.

Interpretación

La lectura se llevó a cabo, inmediatamente luego de haber realizado el procedimiento respectivo para evitar un diagnóstico erróneo.

Hematocrito

Con el hematocrito, se determinó el porcentaje de glóbulos rojos que tiene la sangre. Esto nos detalla valores con los que se puede distinguir un diagnóstico en base al estado del animal.

- Se llenó un tubo capilar con sangre, se selló un extremo con plastilina.
- Se ubicó en el plato del microhematocrito y se centrifugó a 12000 r.p.m. durante 5 minutos.
- Se realizó lectura rápidamente luego de la centrifugación.

Interpretación de resultados

El hematocrito se calculó identificando el índice de valores donde el rango normal en bovinos varía entre el 28 y 38%. Valores menores confirman anemia y altos deshidratación.

Evaluación del Estado de Salud

La presencia de enfermedades hemoparasitarias, suelen ocasionar problemas serios de sanidad en el hato, y a su vez, para los productores. Por ello, es necesario prevenirlas mediante un manejo correcto, alimentación adecuada y saneamiento estricto, de esta manera se reducirá al mínimo las pérdidas. Es necesario, que el productor y el Médico Veterinario trabajen de forma conjunta y aprendan a diferenciar los animales enfermos de los sanos, a través de ciertos síntomas y métodos sencillos de exploración, los cuales serán de suma importancia ante algún proceso patológico y así poder aplicar algún tratamiento curativo o preventivo.

Procedimiento

Para determinar el estado de salud, de los bovinos de la hacienda, se utilizaron métodos sencillos de exploración clínica, parámetros fisiológicos y peso vivo, los cuales dieron una aproximación exacta sobre el estado de salud actual del ganado.

Parámetros fisiológicos:

- Temperatura: En los bovinos oscila entre 37.4°C – 39°C.
- Frecuencia Cardíaca: Oscila entre 60 – 80 pulsaciones por minuto.
- Frecuencia Respiratoria: Oscila entre 10 – 30 inspiraciones y expiraciones por minuto.

Exploración Clínica:

- Coloración de mucosas: Oral, nasal y conjuntival con tonalidad normal (rosa), pálidas (rosa pálido) e ictéricas (amarillas).

Población y muestra

La población de estudio fueron 50 bovinos criollos mayores a 6 meses de edad que se econtraban en la hacienda.

Muestra

Se trabajó con toda la población de estudio, por lo tanto, no utiliza muestra.

Análisis estadístico

Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva, los resultados de están expresados mediante tablas y gráficos estadísticos, se trabajó con las herramientas de Excel y otras técnicas que ayudan a cumplir con los objetivos planteados. Se utilizó prueba de chi cuadrado para relacionar las variables cualitativas y para el análisis de riesgo Odds Ratio.

4. RESULTADOS

4.1. Prevalencia de hemoparásitos en bovinos

Tabla 2.

***Presencia de* Hemoparásitos**

Hemoparásitos	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Presencia	32	64%
Ausencia	18	36%
Total	50	100%

Bastidas, 2024

En la tabla 1 se evidencia los resultados de los animales evaluados clasificándolos conforme la presencia o ausencia de hemoparásitos, donde el 64% (32/50) de la población demostró presencia, mientras que el 36% (18/50) no presento hemoparásitos.

Tabla 3.

Clasificación de los hemoparásitos encontrados.

Hemoparásitos	Positivos		Negativos		Total	
Anaplasma spp.	26	52%	24	48%	50	100 %
Babesia spp.	6	12%	44	88%	50	100 %
Tripanosoma spp.	0	0%	50	100%	50	100 %

Anaplasma spp. +Babesia spp.	3	6%	47	94%	50	100%

Bastidas, 2024

La tabla 2 contiene datos sobre la incidencia de hemoparásitos en bovinos en la Hacienda objeto de estudio en donde se encontró *Anaplasma spp*. como el hemoparásito más prevalente con el 52% (26/50), seguido por *Babesia spp.* en un 12% (6/50). No se presentaron casos de *Tripanosoma.*

Se encontró la presencia de una infección mixta de *Anaplasma spp* + *Babesia spp* presentándose en un 6% (3/50) de los casos totales siendo esta la coinfección más común encontrada.

4.2. Factores de riesgo asociados a la presencia de enfermedades hemoparasitarias en los bovinos de la hacienda objeto de estudio

Tabla 4.

Presencia de enfermedades hemoparasitarias de acuerdo con la edad.

Bastidas, 2024

En la tabla 4 el valor de chi cuadrado (p >0.05) demuestra que no existe diferencia significativa, sin embargo, existe mayor probabilidad de que los animales que se encuentren en las edades de 1 a 4 años sean más susceptibles a presentar enfermedades hemoparasitarias en la localidad.

Presencia de hemoparásitos	Edad				Total		P valor	Odds ratio
	6 meses – 1 año		1 año – 4 años					
No presenta	3	6%	15	30%	18	36%	0.081	1.230
Presenta	13	26%	19	38%	32	64%		
Total	16	32%	34	68%	50	100%		

Tabla 5.

Presencia de enfermedades hemoparasitarias de acuerdo con el Fin zootécnico o biotipo.

Presencia de hemoparásitos	Cárnico	Doble propósito	Total	P valor	Odds Ratio

No presenta	3	17%	15	83%	18	100%	0.958	-0.143
Presenta	6	19%	26	81%	32	100%		

Bastidas, 2024

En la tabla 5 el análisis de riesgo OR= 0.143 y chi cuadrado (p >0.05)

Presencia de hemoparásitos	**No Gestante**		**Gestante**		**Total**		**P valor**	**Odds ratio**
No presenta	11	61%	7	39%	18	100%	0.198	-0.821
Presenta	25	78%	7	22%	32	100%		

Bastidas, 2024

determinaron que la asociación no es estadísticamente significativa para determinar que el fin zootécnico o biotipo sea un factor de riesgo a la presencia de hemoparásitos.

Tabla 6.

Presencia de enfermedades hemoparasitarias de acuerdo con el estado fisiológico.

En la tabla 6 el chi cuadrado (p >0.05) indicó que no existe una relación significativa estadística y que las enfermedades hemoparasitarias no se encuentran mayor influenciada en el estado fisiológico en el que se encuentre el animal (OR= -0.821).

Tabla 7.

Presencia de enfermedades hemoparasitarias de acuerdo con la condición corporal.

En la tabla 7 el chi cuadrado (p >0.05) determinó que no existe una relación significativa estadística y el valor de OR= -0.606 determinó que no hay una asociación entre la condición corporal que influya en la presencia de las enfermedades hemoparasitarias. La prevalencia de animales con hemoparasitismo se produjo en un 66% (21/32) en animales en el rango 3 que representa a una condición moderada.

Presencia de hemoparásitos	Condición Corporal				Total		P valor	Odds ratio
	2		3					
No presenta	4	22%	14	78%	18	100%	0.368	-0.606
Presenta	11	34%	21	66%	32	100%		

Bastidas, 2024

Tabla 8.

Presencia de enfermedades hemoparasitarias de acuerdo con la coloración de mucosa ocular.

Presencia de hemoparásitos	Pálidas		Rosadas		Total		P valor	Odds ratio
No presenta	10	56%	8	44%	18	100%	0.157	0.875
Presenta	24	75%	8	25%	32	100%		

Bastidas, 2024

En la tabla 8 se interpretan los datos con respecto a las mucosas y su efecto en la presencia de hemoparásitos donde chi cuadrado ($p > 0.05$) indica que la diferencia observada entre el color de las mucosas y la presencia de hemoparásitos no es estadísticamente significativa. El valor OR= 0.875 sugiere que no hay influencia entre el color de las mucosas y la presencia de hemoparásitos donde se muestra una prevalencia del 75% los animales infectados con una mucosa ocular pálida.

Presencia de vectores en los animales de la Hacienda La Palestina.

Los valores obtenidos para el análisis de relación de la variable indicaron que todos los animales muestreados, presentaron vectores esto se comprobó mediante la observación donde se evidenció la presencia de vectores en el total de animales representando al 100% (50/50) de la población, por lo tanto, no se puede relacionar la variable con la presencia de hemoparásitos.

Presencia de enfermedades hemoparasitarias de acuerdo con el hematocrito.

Los valores de hematocrito en todos los animales (50/50) se presentaron en el rango normal de 28-38%, por lo tanto, no existe significancia estadística que relacione la variable hematocrito con el hemoparasitismo.

4.3. Caracterización de estado clínico de los animales

Tabla 9. ***Frecuencia de hemoparásitos de acuerdo con su frecuencia cardiaca.***

Frecuencia Cardiaca		*Presencia*	*Ausencia*	
alta >80	3	9%	0	0%
normal 60-80	28	88%	15	83%
baja <60	1	3%	3	17%
Total	32	100%	18	100%

Bastidas, 2024

En la tabla 9 los casos con presencia de hemoparásitos, el 88% (28/32) presentaron una frecuencia cardiaca normal, frecuencia alta y baja con 9% (3/32), 3% (1/32) respectivamente con menos frecuencia.

Tabla 10.

Frecuencia de hemoparásitos de acuerdo con la frecuencia respiratoria.

Frecuencia Respiratoria	*Presencia*		*Ausencia*	
alta >30	0	0%	2	11%
normal 10-30	32	100%	16	89%
baja <10	0	0%	0	0%
Total	32	100%	18	100%

Bastidas, 2024

La tabla 10 representa los casos con presencia de hemoparásitos con una frecuencia respiratoria normal del 100%.

Tabla 11.

Frecuencia de hemoparásitos de acuerdo a con la temperatura.

Temperatura	**Presencia**		**Ausencia**	
Alta	5	16%	0	0%
Normal	27	84%	18	100 %
Total	32	100%	18	100 %

Bastidas, 2024

En la tabla 11 se identificó una prevalencia de los animales con temperatura normal 84% (27/32), la temperatura alta con una disposición del 16% (5/32) siendo menor la incidencia de este signo clínico en los casos positivos.

5. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio buscan demostrar la presencia de los hemoparásitos más comunes que afectan a los bovinos en una hacienda de la parroquia La Victoria del Cantón Salitre, provincia del Guayas, mediante frotis de tinción de Giemsa para su diagnóstico, donde 50 animales fueron muestreados. El 64% resultaron positivos a hemoparásitos, demostrando así una alta presencia compatible con el estudio de Sghirla-Herrería y otros (2020), donde la prevalencia de hemoparásitos fue examinada usando la misma técnica de diagnóstico.

Los hemoparásitos encontrados fueron *Anaplasma spp*. como el hemoparasito más prevalente con el 52%, seguido por *babesia spp.* en un 18% y no se determinó que exista presencia de *tripanosoma spp* en la zona, se identificó una infección mixta *Anaplasma spp* + *Babesia spp*. con el 6%, siendo así las coinfecciones de anaplasmosis y babesiosis más frecuentes que se van a encontrar en la población, siendo esta primera la de mayor prevalencia en los bovinos diagnosticados, coincidiendo con Corona y otros (2005), quienes describen la anaplasmosis como una enfermedad de mucha relevancia en los sistemas productivos obteniendo resultados similares, Abdullah y otros (2019), analizaron el

total de 55194 bovinos infectados con *Anaplasma* spp. y *Babesia* spp., lo que representa una prevalencia de 0,38% y 0,17%, respectivamente, similar al estudio de Sánchez & Depablos (2017), detectando en doce bovinos de un sistema ganadero de altura en los Andes venezolanos, cuya asociación mixta presente más alta en un 8,8% fue de *A. marginale y Babesia spp*.

El factor de riesgo edad, no demostró diferencia significativa para relacionar la variable con la presencia de las enfermedades hemoparasitarias ($p > 0.05$) por otro lado, el análisis de riesgo odds ratio, determinó una asociación de 1.230 en los animales adultos con edades de 1 a 4 años con una mayor probabilidad de presentar hemoparásitos, lo que asemeja con los estudios de Cora y otros (2021) y Sghirla-Herrería y otros (2020), obteniendo la mayor incidencia correspondiente a los animales de 12 a 24 meses. En variables como fin zootécnico el análisis de riesgo determinó una asociación negativa entre la enfermedad, los datos presentaron el 81% de los animales positivos de tipo doble propósito, relacionado con Salamanca y otros (2018), donde el ganado doble propósito resultó altamente prevalente a ser portador de hemoparásitos como *Anaplasma spp,* pese a esto, Cora y otros (2021), describieron los casos que ocurrieron en sistemas de producción de carne y dos en sistemas de producción lechera. Da Silva y otros (2013), en los resultados obtuvieron una diferencia significativa de positividad de *Babesia spp*, relacionado al estado reproductivo de los animales muestreados, principalmente en hembras preñadas. En este estudio los casos positivos se encuentran en animales gestantes y no gestantes, sin presentar un análisis de relación significativo.

El clima tropical (temperatura y humedad alta) es un factor determinante en la presencia de hemotrópicos, como consecuencia es un factor importante en la incidencia y expansión de los vectores de hemotrópicos en la mayoría de las regiones (Salamanca y otros 2018). En esta investigación el total de la población de estudio presentaron vectores entre garrapatas, tabánidos y moscas, por esta razón no se puede relacionar si hay o no asociación a la presencia de la enfermedad, como en el caso de Medina y otros (2017), quienes destacaron haber encontrado granjas sin garrapatas y presencia de anticuerpos.

Las infecciones detectadas se consideran subclínicas, en base a la presencia de ADN del patógeno y ausencia de síntomas clínicos (Viera y otros 2019). El anterior estudio concuerda con este dónde en la caracterización clínica se observan valores como frecuencia cardiaca y frecuencia respiratoria normal en el 88% y 100% de los bovinos muestreados respectivamente. Los valores de hematocrito se expresaron en el rango normal en un 100% descartando la anemia como posible signo clínico. Se evidencia que en los bovinos con hemoparásitos el 66% de estos representaron una condición corporal moderada. La mucosa ocular pálida, con el 75% de los casos positivos, fue un factor de riesgo relevante entre los animales con presencia de enfermedades hemoparasitarias. La temperatura alta se evidencia con leve significancia en los animales infectados, discrepando con Abdullah y otros (2019), situando la relación entre la temperatura y la ocurrencia de infección por *Anaplasma* spp como una correlación positiva muy alta.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

En la Hacienda La Palestina si existe la presencia de hemoparásitos, encontrándose casos de anaplasmosis y babesiosis.

El grupo etario de 1-4 años fue el factor de riesgo que presentó mayor asociación a la presencia de enfermedades hemoparasitarias.

La población total objeto de estudio demostró presencia de vectores como las garrapatas, moscas y tabánidos, sin embargo, el 64% (32/50) fue positivo a hemoparásitos conforme la técnica de tinción de Giemsa. Estos no presentaron signos de la enfermedad, el hematocrito en la población afectada resultó con normalidad, donde no hubo presencia de anemia u otro síntoma qué caracterice a un animal enfermo sin un diagnóstico de laboratorio además de que los animales infectados presentaron la característica de una condición corporal moderada.

6.2. Recomendaciones

Analizar hatos bovinos de haciendas cercanas en la zona para determinar si la incidencia de la enfermedad es común en estos predios ganaderos, de modo que se puedan implementar estrategias públicas y/o privadas para prevenir la aparición de estas enfermedades.

Realizar estudios seriados para analizar perfiles hematológicos y su relación con la presencia de hemoparásitos seguido de pruebas de diagnóstico confirmatorias como Elisa para descartar falsos positivos.

Identificar el nivel de parasitismo con la escala correspondiente para reconocer en qué etapa infecciosa se puede encontrar el animal, y, diagnosticar e implementar un tratamiento.

BIBLIOGRAFÍA

Abdala, AA, Larriestra, AJ y Signorini, M. (2021). Estimación de pérdidas económicas causadas por Trypanosoma vivax en un rodeo lechero de Argentina. *Revista Veterinaria*, *31* (2), 115. https://doi.org/10.30972/vet.3124728

Abdullah, D., Ali, M., Omer, S., Fadunsin, S., Ali, F., & Gimba, F. (2019). Prevalence and climatic influence on hemoparasites of cattle and sheep in Mosul, Iraq. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, *6*(4), 492. https://doi.org/10.5455/javar.2019.f373

Ahlawat, S., Choudhary, V., Kaur, R., Arora, R., Sharma, R., Chhabra, P., Kumar, A., & Kaur, M. (2023). Unraveling the genetic mechanisms governing the host response to bovine anaplasmosis. *Gene*, *877*, 147532. https://doi.org/10.1016/j.gene.2023.147532

Baldacchino, F., Muenworn, V., Desquesnes, M., Desoli, F., Charoenviriyaphap, T., & Duvallet, G. (2013). Transmission of pathogens byStomoxysflies (Diptera, Muscidae): a review. *Parasite*, *20*, 26. https://doi.org/10.1051/parasite/2013026

Benavides, E., Polanco Palencia, N., Gerdts, O., & Betancur, O. (2012). Criterios y protocolos para el diagnóstico de hemoparásitos en bovinos.

ResearchGate. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/234047003_Criterios_y_protocolos_para_el_diagnostico_de_hemoparasitos_en_bovinos

Benavides, E., Romero Prada, J., & Villamil Jiménez, L. (2016). Las garrapatas del ganado bovino y los agentes de enfermedad que transmiten en escenarios epidemiológicos de cambio climático Guía para el manejo de garrapatas y adaptación al cambio climático. Obtenido de http://repositorio.iica.int/handle/11324/7231

Betancourt Echeverri, J. A., López Valencia, G., López Sierra, G. A., Ascanio Evanoff, E., Berrío Cataño, W., Gómez Oquendo, J., & Velásquez Arboleda, A. F. (2020). Eficacia de la asociación oxitetraciclina - isometamidium en el control de anaplasmosis y tripanosomosis bovina. Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia, 15(2), 49-63. Obtenido de https://revistas.ces.edu.co/index.php/mvz/article/view/5933/3230

Bolivar, A. (2013). Detección de Anaplasma marginale y Trypanosoma vivax en garrapatas de ganado. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, 14(3), 1-10.

Brayton, K. A. (2012). Transmisión de Anaplasma marginale por garrapatas. Rev. mex. de cienc. pecuarias, 3, 41-50. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242012000500006&lng=es.

Bustillos, R. C. (2014). Ecología parasitaria de la garrapata (acari: ixodidae) en bovinos en dos áreas geográficas del Ecuador. Obtenido de http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/6612

Carter, P. D., & Rollls, P. (2022). Babesiosis in Animals. Obtenido de https://www.msdvetmanual.com/circulatory-system/blood-parasites/babesiosis-in-animals#Etiology-and-Pathogenesis_v63199022

Chávez-Larrea, M. A., Cholota-Iza, C., Medina-Naranjo, V., Yugcha-Díaz, M., Ron-Román, J., Martin-Solano, S., . . . A, R.-B. (2021). Detección de Babesia spp. en Ganado de Altura en Ecuador, Posible Evidencia de Adaptación de Vectores y Enfermedades a Nuevas Condiciones

Climáticas. Patogenos, 12(10), 1593. https://doi.org/10.3390/pathogens10121593

Cora Ibarra, J. F., Lloberas, M. M., Llada, I. M., Odriozola, E. R., & Cantón, G. J. (2021). Anaplasmosis bovina en provincia de Buenos Aires durante 2015. Revista de Investigaciones Agropecuarias, 47(1). Obtenido de https://www.scielo.org.ar/pdf/ria/v47n1/0325-8718-RIA-47-01-00098.pdf

Corona, B., Rodríguez, M., & Siomara, M. (2005). Anaplasmosis bovina. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, 6(4), 1-27.

Da Silva, J. B., André, M. R., Da Fonseca, A. H., De Albuquerque Lopes, C. T., Da Silva Lima, D. H., De Andrade, S. J. T., Oliveira, C. M. C., & Barbosa, J. D. (2013). Molecular and serological prevalence of Babesia bovis and Babesia bigemina in water buffaloes in the north region of Brazil. *Veterinary Parasitology*, *197*(3–4), 678–681. https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2013.05.020

De Souza, A. L., Alves, A. L., Rocha, A. R., Borges, A. V. F., Reis, K. B. D., De Souza E Silva, L. C., De Oliveira, L. C., Magalhães, L. A., De Oliveira Gonçalves, M. L., Lemes, N. C. R., Oliveira, T. D. R., Silva, W. F., Costa, C. N., De Sousa, F. A., & Ribeiro, L. F. (2019). Tripanossomose bovina em um rebanho leiteiro no município de Monte Carmelo, Minas Gerais: relato de caso. Pubvet, 13(10), 1-5. https://doi.org/10.31533/pubvet.v13n10a437.1-5

De Velasco-Reyes, I., Vázquez, C. C., Ángel-Sahagún, C., Esparza, L. M., & Parra, M. R. (2018). Control de Haematobia irritans y Stomoxys calcitrans con Metarhizium anisopliae en ganado naturalmente infestado. Revista Mvz CóRdoba/Revista Mvz Cordoba, 24(1), 7091-7096. https://doi.org/10.21897/rmvz.1203

Di Paolo, L., Ancinas, M., Travería, G., Alvarado, M y Romero, J. (2015). Brote de Babesiosis bovina transmitido por garrapatas en Dolores, provincia de Buenos Aires. Sitio Argentino de Producción Animal, 50-55. obtenido de https://bit.ly/3ACmhKV

Estrada, I. A., García, D. B., & Castañeda, R. E. (2020). Explorando el genoma de Anaplasma marginale para el mejoramiento de la salud animal. Inventio , 2448-9026. https://doi.org/10.30973/inventio/2020.16.39/3

Figueiroa, T., da Silva, J., Cordeiro, M y da Fonseca, A. (2020). Detección de Anaplasma marginale en ganado de propiedades Rurales del Noroeste de Minas Gerais, Brasil. Archivos de Ciencias Veterinarias, 15 (5), 43-44. Obtenido de https://revistas.ufpr.br/veterinary/article/download/76368/42417.

Friedhoff, KT (2018). Transmisión de babesia. En Babesiosis de los animales domésticos y del hombre (págs. 23-52). Prensa CRC.

Gray, J. S., Estrada-Peña, A., & Zintl, A. (2019). Vectors of babesiosis. Annual Review of Entomology, 64(1), 149–165. https://doi.org/10.1146/annurev-ento-011118-111932

Guamán-Quinche, F. S., Sarango-Guamán, D. E., & Guerrero-Pincay, Á. E. (2020). Prevalencia de hemoparásitos en bovino de carne en la comunidad Cocha del Betano, Ecuador. Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, 5(2), 131. https://doi.org/10.35381/r.k.v5i2.987

Guarnizo, T. R., Fernández, P. A., Neira, A. L., González, B. C., & Marrero., S. M. (2017). Prevalencia de Anaplasma marginale en bovinos de la provincia Zamora Chinchipe, Ecuador. Rev. Salud Animal, 39(1), 68-74. Obtenido de http://scielo.sld.cu/pdf/rsa/v39n1/rsa09117.pdf

Homer, M. J., Aguilar-Delfin, I., Telford, S. R., Krause, P. J., & Persing, D. H. (2000). Babesiosis. Clinical Microbiology Reviews, 13(3), 451–469. https://doi.org/10.1128/cmr.13.3.451

Junsiri, W., Watthanadirek, A., Poolsawat, N., Kaewmongkol, S., Jittapalapong, S., Chawengkirttikul, R., & Anuracpreeda, P. (2020). Molecular detection and genetic diversity of Anaplasma marginale based on the major surface protein genes in Thailand. Acta Tropica, 105338. https://doi.org/10.1007/978-94-015-6895-1_27

Lozina, L., Ríos, E., Antonella, B., Río, F. D., Edgar Fabián, B., Teibler, G., & Mónica, C.-F. (2018). Estandarización del modelo de infección experimental en bovinos con anaplasma centrale para la producción de inmunógenos. Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay, 54, 37-42. https://doi.org/10.29155/VET.54.210.6

Martínez, M., Caraballo, L., y Blanco, P. (2019). Babesia bigemina en bovinos del municipio Los Palmitos (Sucre, Colombia). Ciencia y Tecnología Agropecuaria, 20(1), 41-52. Obtenido de https://bit.ly/3AGYHws

Martínez, R. B., Álvarez, J. C., & Viloria, M. V. (2016). Prevalencia de parásitos hematrópicos endoglobulares en bovinos gyr puros en Córdoba, Colombia. Revista de Medicina Veterinaria/Revista Medicina Veterinaria, 31, 67. https://doi.org/10.19052/mv.3710

Mazzucco Panizza, M., Novoa, M., Sarli, M., Signorini, M., & Echaide, I. (2022). Casos de anaplasmosis, babesiosis y tripanosomiasis bovina registrados en el INTA Rafaela (2012-2019). Revista Veterinaria, 33(2), 177. http://dx.doi.org/10.30972/vet.3326179

Mazzucco, M., Guerra, A., Morel, N., Primo, M., Lando, D., Giraudo, J., Magnano, G. (2021). Anaplasmosis bovina en un engorde a corral del surde la provincia de Córdoba. In I Congreso de Microbiología Veterinaria (CMV) (La Plata, modalidad virtual, 4, 5 y 6 de agosto de 2021). Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/122937

Medina, V., Reyna, A., Tavares, L., Campos, A., Ron, J., Moyano, J., y Chávez, M. (2017). Diagnóstico de los Hemotrópicos Anaplasma marginale, Trypanosoma spp. y Babesia spp. mediante las técnicas de ELISA y PCR en tres fincas ganaderas de la provincia de Pastaza, Ecuador. Revista Científica de La Facultad de Ciencias Veterinarias de La Universidad Del Zulia, 27(3), 162-171. https://www.redalyc.org/pdf/959/95952010005.pdf

M'ghirbi, Y., Bèji, M., Oporto, B. et al. Anaplasma marginale y A. phagocytophilum en ganado bovino en Túnez. Vectores de parásitos 9, 556 (2016). https://doi.org/10.1186/s13071-016-1840-7

Miraballes, C., Lara, S., Lorenzelli, E., Lemos, E., & Riet-Correa, F. (2018). Eficacia de dos vacunas, congelada y refrigerada, contra la tristeza parasitariabovina. Veterinaria (Montevideo), 54, 9-13. https://doi.org/10.29155/VET.54.209.2

Mohammed, E y Elshahawy I. (2018). The current prevalence of bovine babesiosis and theileriosis infection in Egypt. International Journal of Clinical and Medical Images 1 (1), 1-7. https://bit.ly/2VrP84B

Molina Chávez, J., Vargas Hidalgo, J., & Viamontes Garcés, M. (2023). Estudio bibliográfico sobre la prevalencia de Anaplasmosis bovina en la región amazónica (Bibliographic study on the prevalence of bovine anaplasmosis in the Amazon región). Revista Ecuatoriana De Ciencia Animal, 6(1), 1-19. https://www.revistaecuatorianadecienciaanimal.com/index.php/RECA/article/view/304

Mosqueda, N. J., Olvera-Ramirez, N. A., Aguilar-Tipacamu, N. G., & Canto, N. G. J. (2012). Current advances in detection and treatment of babesiosis. Current Medicinal Chemistry, 19(10), 1504–1518. https://doi.org/10.2174/092986712799828355

Muñoz, T. (2017). Babesiosis bovina (Babesia bovis y Babesia bigemina), una enfermedad hematozoárica de importancia económica en el mundo. Centro de Biotecnología, 5(1).

Muñoz-Guarniz, T. R., Ayora-Fernández, P., Luzuriaga-Neira, A., Corona-González, B., & Martínez-Marrero, S. (2017). Prevalencia de Anaplasma marginale en bovinos de la provincia Zamora Chinchipe, Ecuador. Revista De Salud Animal, 39(1), 68–74. http://scielo.sld.cu/pdf/rsa/v39n1/rsa09117.pdf

Naranjo, L. V., Armando, R. B., Lucinda María, T. M., Ana María, C., Román, J. W., Juan Carlos, M., . . . Larrea, M. A. (2017). 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, 27(3), 162-171. https://www.redalyc.org/journal/959/95952010005/movil/

Neto, G. N. S., Bonisson, A. S. T., Marques, C. A., Moreira, T. F., Hiura, E., Braga, F. R., Spadeto, O., Machado, R. Z., & Fidélis, O. L. (2021). Detecção de hemoparasitos em bovinos leiteiros do Estado do Espírito Santo. Pubvet, 15(2), 1-5. https://doi.org/10.31533/pubvet.v15n02a759.1-5

OIE. (2020). Anaplasmosis Bovina. https://www.woah.org/es/enfermedad/anaplasmosis-bovina/

Peña Escamilla, D. A. (2020). Prevalencia de hemotrópicos en hembras bovinas en etapa de lactancia pertenecientes a predio con sistema de producción

doble propósito del municipio de Arauquita-Arauca [Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ciencias de la Salud]. https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/7bb7a725-200b-4cab-bf50-ddce0d594c67/content

Polanco-Echeverry, D., & Alberto Ríos-Osorio, L. (2016). Aspectos biológicos y ecológicos de las garrapatas duras. Corpoica Cienc Tecnol Agropecuaria, 17, 81–95.

Quinche, F., Guamán, D., y Pincay, A. (2020). Prevalencia de hemoparásitos en bovino de carne en la Comunidad Cocha del Betano, Ecuador. Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, 5(2), 131-143. https://bit.ly/3hSuzWe

Radwanska, M., Vereecke, N., Deleeuw, V., Pinto, J., & Magez, S. (2018). Tripanosomosis salivar: una revisión de los parásitos involucrados, su distribución global y su interacción con el sistema inmunológico innato y adaptativo del huésped mamífero. Frontiers in Immunology, 9. doi:10.3389/fimmu.2018.02253

Reategui-Valles, M. O., & López-Flores, A. (2023). Prevalencia de babesiosis bovina en el distrito de Cuñumbuqui, Perú. Revista de Veterinaria y Zootecnia Amazónica, 3(2). https://doi.org/10.51252/revza.v3i2.560

Ribeiro, L., De Souza, A. L., Alves, A., Rocha, A., Borges, A., Reis, K., . . . De Souza, F. (2019). Tripanossomose bovina em um rebanho leiteiro no município de Monte Carmelo, Minas Gerais: relato de caso. PubVet, 10(13), 1-5. doi:10.31533/pubvet.v13n10a437.1-5

Rodriguez, R., Rosado, A., Basto, G., Sotero, Z., Rosario, R., & Fragoso, H. (2006). Manual técnico para el control de garrapatas en el ganado bovino (1a ed., Vol. 1). https://www.researchgate.net/publication/268223833

Rodríguez, R; Torres, J; Ramírez, G; Rosado, J; Aguilar, A, Ojeda, M; Bolio, M. 2011. Manual Técnico: Resistencia de Rhipicephalus (Boophilus) microplus y nematodos gastrointestinales a la ivermectina en ranchos bovinos de Yucatán, México. Mérida, Yucatán, México. 52p.

Ruiz, M., Volkart, S., Allassia, M., Aguirre, F., Zimmermann, R., Barolin, J., . . . Florentin, A. (2017). Hallazgos de Trypanosoma vivax en rodeo de cría: primer reporte en la Provincia de Santa Fe (Argentina).

Salamanca-Carreño, A., Tamasaukas, R., Cesar-GiraldoForero, J., Darío Quintero, A., & Hernandez-Rodríguez, M. E. (2018). Interacción entre factores ambientales y raciales sobre la prevalencia de hemotrópicos en hembras bovinas doble propósito en sabanas inundables araucanas, colombia. Revista Científica, vol. XXVIII, 52-62. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95955168007

Sánchez, A. M. B., & Depablos, C. L. P. (2017). Confirmación microbiológica y evaluación hematológica para Anaplasma marginale y Babesia spp. en ganadería bovina de altura en los andes venezolanos. Revista De Medicina Veterinaria/Revista Medicina Veterinaria, 34, 45. https://doi.org/10.19052/mv.4254

Sarli, M., Novoa, M., Mazzucco, M., Morel, N., Primo, M., De Echaide, S., Echaide, I. (2021). Efficacy of long-acting oxytetracycline and imidocarb dipropionate for the chemosterilization of Anaplasma marginale in experimentally infected carrier cattle in Argentina. Revista SciencieDirect, 3(0), 100513. https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2020.100513

Scariot, C. A., Scariot, J., de Souza Ramos, I. A., Gonçalves, L. R., Calchi, A. C., André, M. R., Machado, R. Z., Costa, M. M., Kreutz, L. C., Zanella, R., & Vieira, M. I. B. (2023). Anaplasmosis bovina como factor de riesgo de retención de placenta, mastitis y desplazamiento abomasal en ganado lechero. Research in veterinary science, 154, 145–150. https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2022.12.011

Sghirla-Herrería, G. E., Guamán-Quinche, F. S., González-Marcillo, R. L., & Mestanza-Ramón, C. (2020). Prevalencia de hemoparásitos en bovinos de doble propósito en el cantón Pallatanga, Ecuador. Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, 5(10), 893. https://doi.org/10.35381/r.k.v5i10.878

Soto Ramírez, K. K. (2010). Determinación de la prevalencia de anaplasmosis en el ganado bovino faenado en la Empresa Metropolitana de Rastro de Quito

(EMRQ) mediante la aplicación de las técnicas de diagnóstico: microscopía de frotis sanguíneos, reacción en cadena de la polimerasa. Carrera de Ingeniería en Biotecnología. ESPE. Sede Sangolquí, 230-245. https://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/2846?show=full&locale-attribute=es

Spare, M. R., Hanzlicek, G., Wootten, K. L., Anderson, G. A., Thomson, D. U., Sanderson, M. W., Ganta, R. R., Reif, K. E., & Raghavan, R. K. (2020). Bovine anaplasmosis herd prevalence and management practices as risk-factors associated with herd disease status. Veterinary Parasitology, 277, 100021. https://doi.org/10.1016/j.vpoa.2019.100021

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

Tamasaukas, R., Agudo-Castellanos, L., Silva-Ravelo, A., Florio-Luis, J., Vintimilla-Tamasaukas, M., & Rivera-Pirela, S. (2009). Hemoparasitosis en ganadería doble propósito venezolana, diagnóstico y control: una revisión. Agronomía Mesoamericana (Impresa)/Revista Agronomía Mesoamericana/Agronomía Mesoamericana, 21(2), 367. https://doi.org/10.15517/am.v21i2.4901

Tana, Navarrete, Ron, Reyna, & Chávez. (2017). PCR-diagnosis of Anaplasma marginale in cattle populations of Ecuador and its molecular identification through sequencing of ribosomal 16S fragments. BMC Veterinary Research, 13(1). https://doi.org/10.1186/s12917-017-1311-1

Torres, A., Díaz, M., & Díaz, R. (2021). Factores que influyen en la presentación actual de Anaplasma sp. y Babesia spp. en bovinos en el trópico. Biociencias, 5(1), 155-181. https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/Biociencias/article/view/4874/4581

Vargas-Cuy, D. H., Torres-Caycedo, M. I., & Pulido-Medellín, M. O. (2019). Anaplasmosis y babesiosis: estudio actual. Pensamiento y Acción, (26), 45–60. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento_accion/article/view/9723

Vieira, L. L., Canever, M. F., Cardozo, L. L., Cardoso, C. P., Herkenhoff, M. E., Neto, A. T., Vogel, C., & Miletti, L. C. (2019). Prevalence of Anaplasma marginale, Babesia bovis, and Babesia bigemina in cattle in the Campos de Lages region, Santa Catarina State, Brazil, estimated by Multiplex-PCR. Parasite Epidemiology and Control. https://doi.org/10.1016/j.parepi.2019.e00114

Vidal Alzate, J., Castro, T., Osorno, P. D., Urán, V. J., & Cardona-Arias, J, A., (2019). PREVALENCIA DE ANAPLASMA SPP. EN HUMANOS: REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA ENTRE 2000 Y 2017. *Investigaciones Andina*, *21*(39), 239-252. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-81462019000200239&lng=en&tlng=es.

Walker, A., Bouatour, A., J.-L.Camicas, Estrada-Peña, A., Horak, I., & Latif, A. (2014). Ticks of

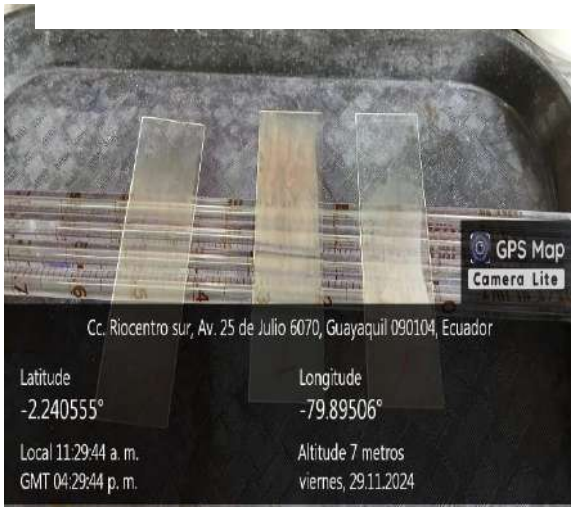
Washington, R. R. J. (2022). Determinación de la prevalencia y factores de riesgo de babesiosis en explotaciones ganaderas (grandes, medianas y pequeñas) de la zona nor-occidental de la provincia de Pichincha. http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/36546

ANEXOS

Anexo 1. Localización de vena yugular

Anexo 4. Extracción de sangre

Anexo 7. Frotis Sanguíneo



Anexo 10. Identificación de placas

Anexo 13. Centrifugadora para microhematocrito

Anexo 16. Interpretación de tubos capilares

Anexo 19. Preparación de Giemsa

Anexo 22. Tinción de Giemsa

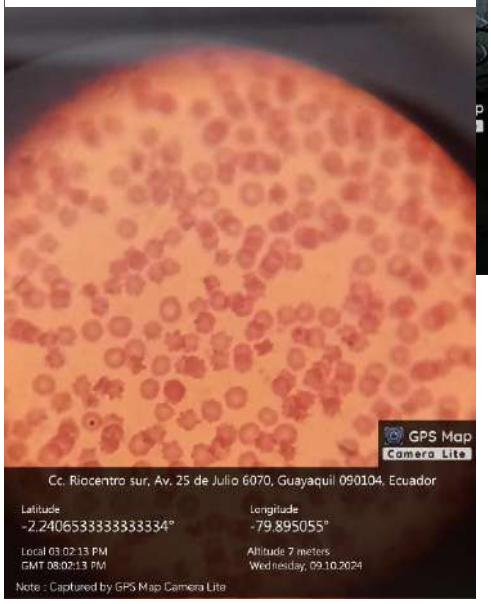
Anexo 25. Preparación de placa para observación

Anexo 28. Ajuste del microscopio

Anexo 31. Observación y diagnóstico

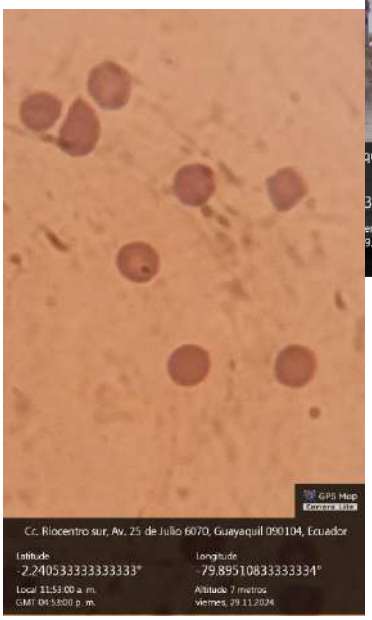
Anexo 34. Registro de casos

Anexo 37. Hallazgos de Anaplasma spp

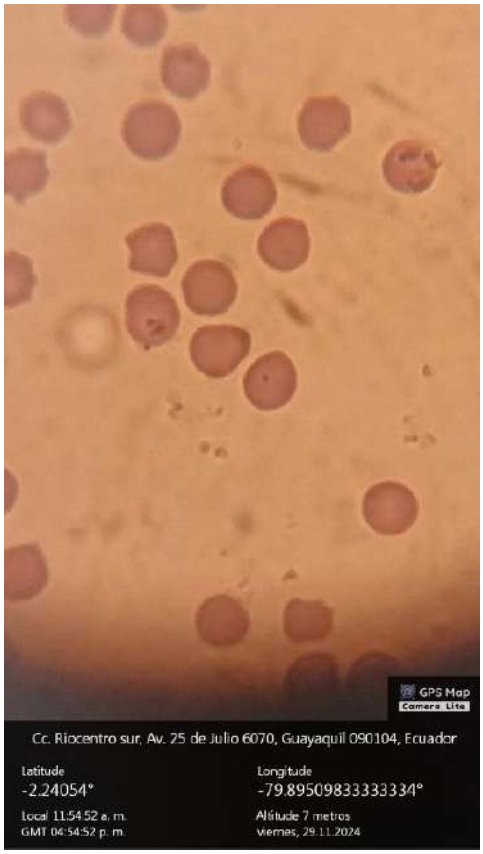


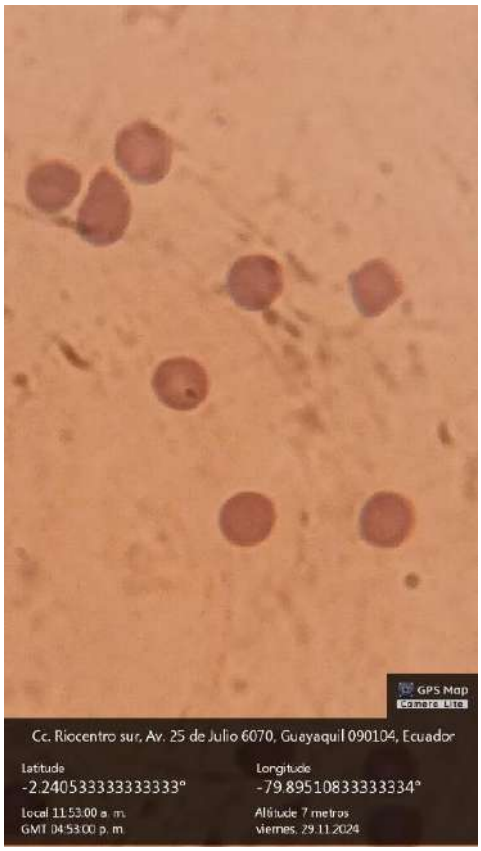
Anexo 46. Hallazgos Babesia spp

Anexo 40. Hallazgos de Anaplasma spp

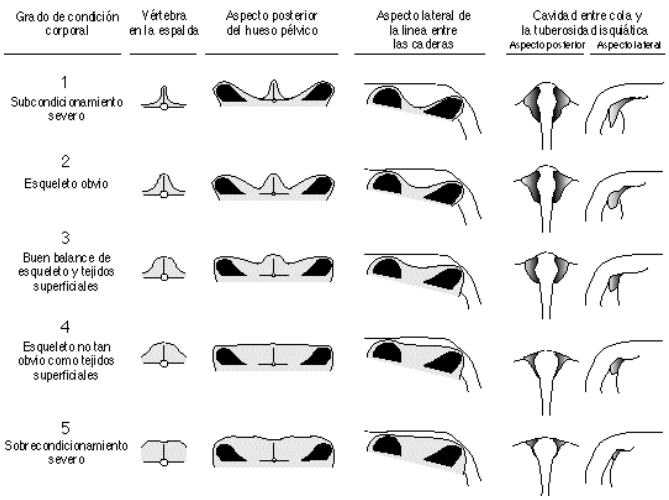


Anexo 43. Hallazgos Babesia spp





Anexo 49. Identificación de condición corporal



Fuente: Edmonson (1989)

Anexo 52. Ficha técnica de registro

REGISTRO DE ANIMALES

NÚMERO	EDAD	CONSTANTES FISIOLOGICAS				PRESENCIA DE VECTORES	ESTADO FISIOLOGICO	FIN ZOOTECNICO	CONDICION CORPORAL	HEMATOCRITO	MUCOSAS	PRESENCIA DE HEMOPARASITOS
		F.C	F.R	T.L.C	T°							
1	2 años	80	22	normal	37.4	presenta	NO GESTANTE	CARNE	4	35%	PALIDAS	NEGATIVO
2	3 años	80	20	normal	37.5	presenta	NO GESTANTE	LECHE	4	30%	ROSADAS	NEGATIVO
3	2 años	58	20	normal	37.6	presenta	NO GESTANTE	LECHE	3	35%	ROSADAS	POSITIVO
4	1 año	75	20	normal	37.4	presenta	NO GESTANTE	LECHE	3	30%	ROSADAS	POSITIVO
5	1 año	80	25	normal	37.5	presenta	NO GESTANTE	LECHE	4	20%	ROSADAS	POSITIVO
6	3 años	80	22	normal	38	presenta	NO GESTANTE	CARNE	4	30%	PALIDAS	NEGATIVO
7	1 año	80	28	normal	38	presenta	NO GESTANTE	LECHE	3	35%	PALIDAS	POSITIVO
8	2 años	80	22	normal	37.4	presenta	NO GESTANTE	LECHE	3	35%	ROSADAS	NEGATIVO

Anexo 55. Ficha técnica de registro

9	2 años	80	34	normal	37.5	presenta	GESTANTE	LECHE	3	30%	ROSADAS	NEGATIVO
10	2 años	80	25	normal	37.5	presenta	GESTANTE	LECHE	4	30%	ROSADAS	POSITIVO
11	3 años	80	23	normal	38	presenta	NO GESTANTE	CARNE	4	25%	PALIDAS	NEGATIVO
12	1 año	80	22	normal	37.5	presenta	NO GESTANTE	CARNE	3	40%	ROSADAS	POSITIVO
13	9 meses	80	20	normal	39	presenta	NO GESTANTE	DOBLE PROPOSITO	3	30%	PALIDAS	POSITIVO
14	9 meses	80	20	normal	37.8	presenta	NO GESTANTE	DOBLE PROPOSITO	2	35%	ROSADAS	POSITIVO
15	2 años	80	28	normal	38	presenta	GESTANTE	LECHE	5	30%	ROSADAS	POSITIVO
16	5 años	57	20	normal	38	presenta	GESTANTE	DOBLE PROPOSITO	5	30%	PALIDAS	NEGATIVO

Anexo 58. Ficha técnica de registro

26	3 años	80	20	normal	38.6	presenta	NO GESTANTE	DOBLE PROPOSITO	3	32%	ROSADAS	NEGATIVO
27	4 años	80	20	normal	37.5	presenta	GESTANTE	CARNE	4	30%	PALIDAS	POSITIVO
28	4 años	80	20	normal	38	presenta	GESTANTE	DOBLE PROPOSITO	3	23%	PALIDAS	POSITIVO
29	4 años	80	20	normal	37.5	presenta	NO GESTANTE	DOBLE PROPOSITO	3	30%	PALIDAS	POSITIVO
30	2 años	80	20	normal	38.5	presenta	NO GESTANTE	DOBLE PROPOSITO	4	26%	ROSADAS	POSITIVO
31	4 años	80	20	normal	37.5	presenta	GESTANTE	DOBLE PROPOSITO	4	27%	ROSADAS	POSITIVO
32	4 años	80	20	normal	38.5	presenta	GESTANTE	DOBLE PROPOSITO	4	27%	ROSADAS	POSITIVO
33	5 años	85	20	normal	39	presenta	NO GESTANTE	DOBLE PROPOSITO	4	25%	ROSADAS	POSITIVO

Anexo 61. Ficha técnica de registro

42	6 meses	80	20	normal	37.5	presenta	NO GESTANTE	PROPOSITO	4	30%	ROSADAS	NEGATIVO
43	4 años	80	20	normal	38	presenta	LACTANCIA	DOBLE PROPOSITO	3	29%	ROSADAS	NEGATIVO
44	5 años	80	20	normal	38	presenta	NO GESTANTE	DOBLE PROPOSITO	4	35%	ROSADAS	NEGATIVO
45	2 años	80	20	normal	38.1	presenta	NO GESTANTE	DOBLE PROPOSITO	3	32%	ROSADAS	NEGATIVO
46	1 año	80	20	normal	38	presenta	NO GESTANTE	DOBLE PROPOSITO	3	26%	ROSADAS	NEGATIVO
47	5 años	80	20	normal	39	presenta	NO GESTANTE	DOBLE PROPOSITO	4	34%	ROSADAS	POSITIVO
48	2 años	80	20	normal	38	presenta	NO GESTANTE	DOBLE PROPOSITO	4	30%	ROSADAS	POSITIVO
49	1 año	75	20	normal	37.5	presenta	NO GESTANTE	DOBLE PROPOSITO	4	35%	ROSADAS	POSITIVO
50	1 año	75	25	normal	38	presenta	NO GESTANTE	DOBLE PROPOSITO	4	25%	ROSADAS	POSITIVO

Anexo 64. Ficha técnica de registro

33	5 años	85	20	normal	39	presenta	NO GESTANTE	DOBLE PROPOSITO	4	25%	ROSADAS	POSITIVO
34	1 año	80	20	normal	37.7	presenta	NO GESTANTE	DOBLE PROPOSITO	3	34%	PALIDAS	NEGATIVO
35	3 años	80	20	normal	38.6	presenta	NO GESTANTE	DOBLE PROPOSITO	3	32%	PALIDAS	POSITIVO
36	6 meses	80	20	normal	37.6	presenta	NO GESTANTE	DOBLE PROPOSITO	4	33%	ROSADAS	POSITIVO
37	6 meses	86	20	normal	39	presenta	NO GESTANTE	DOBLE PROPOSITO	4	37%	ROSADAS	POSITIVO
38	6 meses	75	20	normal	39	presenta	NO GESTANTE	DOBLE PROPOSITO	3	30%	ROSADAS	POSITIVO
39	1 año	80	20	normal	38	presenta	NO GESTANTE	DOBLE PROPOSITO	3	30%	ROSADAS	POSITIVO
40	6 años	59	20	normal	38.9	presenta	LACTANCIA	DOBLE PROPOSITO	3	22%	PALIDAS	NEGATIVO
41	3 años	80	20	normal	38	presenta	NO GESTANTE	DOBLE PROPOSITO	3	30%	PALIDAS	POSITIVO

Anexo 67. Ficha técnica de registro

17	3 años	80	20	normal	38	presenta	GESTANTE	DOBLE PROPOSITO	4	34%	ROSADAS	POSITIVO
18	3 años	80	20	normal	37.5	presenta	NO GESTANTE	CARNE	3	25%	PALIDAS	POSITIVO
19	4 años	65	20	normal	37.6	presenta	NO GESTANTE	CARNE	4	33%	ROSADAS	POSITIVO
20	3 años	80	20	normal	37.6	presenta	NO GESTANTE	CARNE	3	30%	ROSADAS	POSITIVO
21	1 año	85	20	normal	38	presenta	NO GESTANTE	CARNE	3	35%	ROSADAS	POSITIVO
22	5 años	80	20	normal	37.6	presenta	GESTANTE	DOBLE PROPOSITO	4	32%	ROSADAS	NEGATIVO
23	4 años	80	20	normal	37.9	presenta	GESTANTE	DOBLE PROPOSITO	4	28%	PALIDAS	NEGATIVO
24	3 años	80	20	normal	38.1	presenta	NO GESTANTE	DOBLE PROPOSITO	4	27%	ROSADAS	POSITIVO
25	5 años	59	20	normal	38	presenta	GESTANTE	DOBLE PROPOSITO	3	25%	PALIDAS	NEGATIVO