



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

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

**Evaluación de un esquema de tratamiento farmacológico para
el control de hemoparásitos en bovinos en la Hacienda María
Clementina.**

AUTOR

Plúas Enderica Cristopher Alexander

TUTOR

DR. VARAS AGUILLÓN JEFFERSON RAÚL, MSc

GUAYAQUIL – ECUADOR

2024



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, VARAS AGUILLÓN JEFFERSON, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: Evaluación de un esquema de tratamiento farmacológico para el control de hemoparásitos en bovinos en la hacienda Maria Clementina, realizado por el estudiante CRISTOPHER ALEXANDER PLUAS ENDERICA; con cédula de identidad N°0942306218 de la carrera MEDICINA VETERINARIA, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo para la obtención del título de MEDICO VETERINARIO.

Atentamente,

Dr. Jefferson Raúl Varas Aguillón. Mgs

Guayaquil, 3 de septiembre 2024



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE 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: “Evaluación de un esquema de tratamiento farmacológico para el control de hemoparásitos en bovinos en la hacienda María Clementina” realizado por el estudiante PLUAS ENDERICA CRISTOPHER ALEXANDER, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

MVZ. WASHINGTON YOONG KUFFÓ, Msc
PRESIDENTE

MVZ. VERÓNICA MACÍAS CASTRO, Msc

EXAMINADOR PRINCIPAL

DR. ANGEL VALLE GARAY, Msc

EXAMINADOR PRINCIPAL

DR JEFFERSON VARAS AGUILLÓN, Msc

EXAMINADOR SUPLENTE

Guayaquil, 6 de noviembre del 2024

DEDICATORIA

Dedico esta tesis con todo mi cariño y gratitud a las personas más importantes en mi vida.

A mi madre, por su amor incondicional y su apoyo constante. Tus sacrificios y tu fe en mí han sido la fuerza que me ha impulsado a lo largo de este viaje académico.

A mis abuelos, cuyo cariño y sabiduría han sido una guía fundamental en mi vida. Sus enseñanzas y ejemplo de perseverancia han iluminado mi camino y me han dado el valor para seguir adelante.

A mi novia, por su comprensión, paciencia y amor. Gracias por estar a mi lado en los momentos de desafío y por ser un gran apoyo. Tu confianza y aliento han sido cruciales para alcanzar este logro.

A mis perros quienes me dieron amor y me brindaron compañía durante todas las desveladas de estudio y trabajo.

A mis compañeros de carrera, por su camaradería, colaboración y por compartir esta experiencia universitaria. Cada uno de ustedes ha contribuido a que esta travesía fuera más hermosa.

AGRADECIMIENTO

Con un corazón lleno de gratitud, deseo dedicar estas palabras a quienes hicieron posible la realización de esta tesis.

A mi madre, cuyo amor y apoyo incondicional han sido la luz que ha guiado mi camino académico. Gracias por tu paciencia, por cada palabra de aliento y por estar siempre a mi lado. A mis abuelos, por su sabiduría y cariño eterno. Sus enseñanzas y ejemplos de vida han sido mi fuente de inspiración y fortaleza a lo largo de esta travesía.

A mi novia, por su comprensión, su amor y su apoyo constante. Tu confianza en mí y tu paciencia han sido cruciales para superar los desafíos y alcanzar este objetivo.

A la institución Agrocalidad, mi sincero agradecimiento por ofrecerme los recursos necesarios y el entorno adecuado para llevar a cabo esta investigación. Al Ing. Martín Ronquillo, le agradezco profundamente por permitirme trabajar en su hacienda, lo que ha sido esencial para el desarrollo de este proyecto.

A mi tutor de tesis, el Dr. Jefferson Varas, gracias por su orientación experta, paciencia y compromiso.

Este trabajo es el reflejo de su apoyo y colaboración. Gracias a todos.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo CRISTOPHER PLUAS ENDERICA, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre **“Evaluación de un esquema de tratamiento farmacológico para el control de hemoparásitos en bovinos en la hacienda María Clementina”** 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 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, 6 de noviembre de 2024

PLUAS ENDERICA CRISTOPHER ALEXANDER
C.I. 0942306218

RESUMEN

Este estudio evaluó la efectividad de un esquema de tratamiento farmacológico utilizando Imidocarb y Diacetato de Diminazeno en el control de hemoparásitos en bovinos en la Hacienda María Clementina, ubicada en el cantón Daule, Ecuador. Los hemoparásitos, como *Anaplasma* spp., *Babesia* spp., y *Trypanosoma* spp., son una problemática importante en la ganadería debido a sus efectos adversos en la salud animal y su impacto económico. Se realizó un diseño de investigación no experimental de corte transversal, tomando muestras de 98 bovinos, de los cuales 14 cumplían con los criterios de inclusión. Se aplicó el tratamiento y se compararon los resultados pre y post tratamiento mediante hemogramas, analizando variables hematológicas como el conteo de glóbulos blancos, plaquetas y otros indicadores. Los resultados mostraron una reducción significativa en los linfocitos y un aumento en los granulocitos post tratamiento, con un P valor menor a 0.05, indicando una efectividad estadísticamente significativa del tratamiento. Se observó una baja incidencia de efectos secundarios, limitándose a inflamación en el sitio de inyección en el 25% de los casos tratados. Este estudio demuestra que el tratamiento combinado es una opción viable para el control de hemoparásitos en bovinos, reduciendo la prevalencia de estos patógenos y mejorando los parámetros hematológicos.

Palabras clave: Tratamiento farmacológico, Imidocarb, Diminazeno, Hemoparásitos, Bovinos, *Anaplasma*, *Babesia*, *Trypanosoma*, Parámetros hematológicos, Efectividad.

ABSTRACT

This study assessed the effectiveness of a pharmacological treatment regimen using Imidocarb and Diminazene Aceturate to control hemoparasites in cattle at Hacienda María Clementina, located in Daule, Ecuador. Hemoparasites such as *Anaplasma* spp., *Babesia* spp., and *Trypanosoma* spp. pose significant challenges in livestock due to their adverse effects on animal health and economic impact. A non-experimental cross-sectional study design was employed, sampling 98 cattle, of which 14 met the inclusion criteria. The treatment was administered, and pre- and post-treatment results were compared using blood tests, analyzing hematological variables such as white blood cell counts, platelets, and other indicators. Results showed a significant reduction in lymphocytes and an increase in granulocytes post-treatment, with a p-value less than 0.05, indicating a statistically significant effectiveness of the treatment. A low incidence of side effects was observed, limited to injection site inflammation in 25% of treated cases. This study demonstrates that the combined treatment is a viable option for controlling hemoparasites in cattle, reducing the prevalence of these pathogens, and improving hematological parameters. The findings suggest that implementing such treatment protocols can enhance cattle health management, particularly in regions where these parasites are endemic, contributing to better productivity and economic stability in the livestock sector.

Key words: Imidocarb, Diminazene Aceturate, Hemoparasites, *Anaplasma*, *Babesia*, *Trypanosoma*, Cattle, Hematological parameters, Effectiveness, Side effects.

INDICE GENERAL

Agradecimiento.....	¡Error! Marcador no definido.
Índice general	¡Error! Marcador no definido.
1.INTRODICIÓN.....	13
1.1 Planteamiento y formulación del problema.....	15
1.1.1 Planteamiento del problema	15
1.1.2 Formulación del problema.....	16
1.1.2.1 Sistematización del problema	16
1.2 Justificación de la investigación	17
1.3 Delimitación de la investigación	17
1.4 Objetivo general	17
1.5 Objetivos específicos	18
2 MARCO TEÓRICO	19
2.1 Estado del Arte	19
2.2 Bases teóricas	20
2.2.1 Hatos ganaderos	20
2.2.2 Enfermedades hemoparasitarias	22
2.2.3 Tratamiento	26
2.3 Marco Legal.....	28
3.MATERIALES Y MÉTODOS.....	29
3.1 Enfoque de investigación	29

3.1.1 Alcance de la investigación.....	29
3.1.2 Diseño de la investigación	29
3.2 Metodología.....	29
3.2.1 Variables.....	29
3.2.1.1 Variables independientes.....	29
3.2.1.2 Variables dependientes.....	29
3.2.2 Matriz de operacionalización de las variables	30
3.3 Recolección de datos	30
3.3.1 Recursos.....	30
3.4 Métodos y técnicas.....	32
3.4.1 Toma de muestras	32
3.4.2 Método de laboratorio	33
3.5 Población y muestra.....	33
3.5.1 Población.....	33
3.5.2 Muestra.....	33
3.6 Análisis Estadístico	33
4. RESULTADOS	34
5. DISCUSIÓN.....	39
6.CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES	43
Bibliografía.....	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de operacionalización de las variables.....	30
Tabla 2 Bovinos examinados que cumplen la condición de enfermedad por sexo.....	34
Tabla 3 Animales que entraron dentro del criterio de inclusión	34
Tabla 4 Presencia de Hemoparásitos.....	35
Tabla 5 Comparación de los resultados de la serie blanca pre y post tratamiento.....	36
Tabla 6 Comparación de los resultados de la serie roja pre y post tratamiento.	37
Tabla 7 Evaluación de los efectos secundarios durante el tratamiento con Diaceturato de Diminazeno e Imidocarb.....	38

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1.....	46
Anexo 2.....	46
Anexo 3.....	46
Anexo 4.....	46
Anexo 5.....	46
Anexo 6.....	46
Anexo 7.....	46
Anexo 8.....	46
Anexo 9.....	46
Anexo 10.....	46
Anexo 11.....	46
Anexo 12.....	46
Anexo 13.....	46
Anexo 14.....	46
Anexo 15.....	46
Anexo 16.....	46
Anexo 17.....	46
Anexo 18.....	46
Anexo 19.....	46
Anexo 20.....	46
Anexo 21.....	46
Anexo 22.....	46
Anexo 23.....	46
Anexo 24.....	46
Anexo 26.....	46
Anexo 25.....	46

1.INTRODICIÓN

Los hemoparásitos en el ganado bovino representan una problemática recurrente en las explotaciones pecuarias debido a los problemas de salud y las repercusiones económicas que estos parásitos pueden ocasionar (Grisi y Massard, 2019). Se estima que en Latinoamérica las pérdidas anuales por patologías relacionadas a hemoparásitos son de 800 millones en promedio (Ramirez, 2020) La cría de ganado en Ecuador ha experimentado un notable aumento, llegando a constituir actualmente el 68% de la producción pecuaria en el país. Esto, combinado con la crianza de otros animales, la elaboración de productos animales y las actividades de apoyo relacionadas, generó un valor agregado bruto de \$522.54 millones en el año 2021, equivalente al 0.76% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional (Corporacion financiera Nacional, 2022).

Debido al alto impacto económico de la ganadería en el país cobra importancia la vigilancia de enfermedades transmitidas por vectores presentes en la zona. La tripanosomosis, la babesiosis y la anaplasmosis, son tres entidades consideradas un gran impedimento para el desarrollo ganadero en varias regiones del mundo, especialmente las que corresponden al trópico bajo y trópico medio (Martins da SilvaSaulo y Gonçalves Pereira, 2022).

Principalmente en la región costa del país, las condiciones climatológicas son propicias para el desarrollo de vectores como garrapatas, tábanos y moscas picadoras (Luz Ledic y Drummond Tetzner , 2023). Los patógenos causantes de las enfermedades en estudio son *Anaplasma marginale*, *Anaplasma spp*, *Babesia bovis* y/o *Babesia bigemina*, *Trypanosoma vivax* y *Trypanosoma spp* (Luz Ledic y Drummond Tetzner , 2023).

La Anaplasmosis es una enfermedad contagiosa que en su etapa aguda se caracteriza por la presencia de síntomas como la fiebre, anemia y disminución en la producción de leche (McDowell y otros, 1964). Los parásitos causales de esta

enfermedad son *Anaplasma marginale* y *A. Centrale*, ambos del género *Anaplasma*, de la familia *Anaplasmataceae* (Organización mundial de sanidad animal, 2023).

La babesiosis bovina es una enfermedad hemoparasitaria causada por *Babesia bovis* o *Babesia bigemina*, las cuales son parásitos pertenecientes a la Familia *Babesiidae*; Género *Babesia* (LEMPEREUR y otros, 2019). La sintomatología de la enfermedad es hemoglobinuria, anemia, estreñimiento, diarrea, fiebre, pérdida de peso, postración, signos nerviosos y la muerte (Martínez Mercado y otros, 2019).

La tripanosomosis bovina es una enfermedad causada por *Trypanosoma vivax*, el cual es un protozoario de la familia *Trypanosomatidae* y Género *Trypanosoma*. Este hemoflagelado habita de modo libre en la sangre de los rumiantes (da Silva Brasil y otros, 2023). La sintomatología que acompaña a la enfermedad tiene como consecuencia una baja en la productividad, pérdida de peso, abortos e incluso en algunos casos la muerte, por este motivo esta parasitosis debe ser tomada con mucha seriedad por los profesionales de la salud y productores ganaderos (Caramori, 2022).

La transmisión de hemoparásitos bovinos se encuentra determinada por la triada la cual depende de la coexistencia del vector el parásito y el hospedador, a su vez la misma está condicionada por la presencia de factores bióticos y abióticos que afectan la transmisión (Ríos Osorio y otros, 2018). El hospedador de la enfermedad en este caso es el ganado bovino y a su vez también los animales portadores también actuarán como fuente de infección ya que los parásitos se encuentran en los glóbulos rojos. La transmisión por vectores se da cuando pasan de un animal portador a uno sano aunque también puede darse por fómites y materiales de trabajo contaminados (Dierings y Orlando Wilmsen, 2021).

Como fue anteriormente mencionado, otros orígenes del contagio involucran el uso de agujas, instrumentos quirúrgicos o cualquier otro objeto contaminado; transfusiones o inoculación directa con sangre, a través de moscas mordedoras y animales recuperados que pueden desarrollar la enfermedad nuevamente cuando se compromete la actividad de su sistema inmunológico (Wodaje, 2019). Existe una serie de medidas para prevenir y controlar la babesiosis, estas involucran actividades como la rotación y correcta limpieza de los potreros, así como llevar a cabo el pastoreo en

praderas después del mediodía. También es importante mantener constancia en las revisiones de los animales aumentando la atención en épocas del año mayormente húmedas y calurosas (Mattos Ferreira y otros, 2022).

De igual manera son importantes, las pruebas por medio de muestreos sanitarios recurrentes al ganado y de ser necesario efectuar el sacrificio de animales o realizar la cuarentena correspondiente de los mismos antes de ser reingresados al hato. También es necesario el uso de tratamientos profilácticos y el control de garrapatas mediante ectoparasiticidas tanto en los animales como en los corrales (Almazán C y otros, 2022). El éxito del tratamiento depende del diagnóstico temprano de la enfermedad y la rapidez con que se inicie, los animales afectados deben tratarse en el lugar donde se encuentran ya que al movilizarlos ocasionamos una exigencia tisular de oxígeno que no puede ser cubierta por el bajo contenido de glóbulos rojos (Torres, 2023).

1.1 Planteamiento y formulación del problema

1.1.1 Planteamiento del problema

La patología causada por hemoparásitos en bovinos se caracteriza por el alto impacto económico y productivo en el sector ganadero y por los problemas asociados a la salud del animal, incluso en situaciones específicas en el que el animal se encuentra inmunodeprimido puede llegar a causar la muerte del mismo (Guamán y otros, 2020). La Anaplasmosis, babesiosis y tripanosomiasis de los bovinos son enfermedades provocadas por los agentes causales identificados como *Anaplasma marginale*, *Babesia bovis* y/o *Babesia bigemina*, y *Trypanosoma vivax* descritos respectivamente (Mazzucco y otros, 2022).

Se sospecha de enfermedad hemoparasitaria cuando existen cuadros asociados a síntomas como la fiebre, la cual en estos casos viene acompañada de anemia, muerte de animales y/o aborto, presencia de edemas, hemoglobinuria o ictericia. Si no hay casos febriles, posiblemente el problema primario no se trate de hemoparásitos (Abdullah y otros, 2019).

Las vacas pueden presentar un cuadro agudo con una alta carga parasitaria o bien la enfermedad puede volverse crónica y convertir al animal en un portador asintomático. Al volverse portador del hemoparásito puede permanecer por mucho tiempo en el hato y actuar como fuente de infección para los vectores que a su vez continuarán parasitando a otras vacas (Lozina, L y otros 2019),

Los hemoparásitos en estudio se encuentran diseminados por el trópico sudamericano debido a las condiciones climatológicas del mismo. La presencia de estos parásitos se encuentra relacionada con animales predisponentes a sufrir de las enfermedades que generan, teniéndose identificada su correlación con algunas especies como el ganado bovino o los caballos (Eyerusalem Fetene, 2021).

Los últimos datos de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua, revelaron que en Ecuador existen 4,07 millones de cabezas de ganado (Instituto nacional de estadísticas y censos, 2022). Además de los gastos producidos por la mortalidad y coste de los tratamientos, es importante la repercusión de esta enfermedad ya que podría disminuir la disponibilidad láctea en general (Restrepo, Peña, y Zapata, 2019). En las regiones endémicas, el objetivo es reducir la enfermedad clínica porque la prevención juega un papel importante en la protección del ganado bovino, mientras que, en las regiones consideradas no endémicas, el objetivo del tratamiento es eliminar el riesgo de transmisión con protocolos de tratamiento de esterilización.

1.1.2 Formulación del problema

¿Qué efectos provoca la presencia de hemoparásitos en bovinos?

1.1.2.1 Sistematización del problema

¿Qué tan efectivo es la combinación de los fármacos Imidocarb + Diaceturato de diminazeno para el tratamiento de los principales hemoparásitos en bovinos?

¿En qué medida puede afectar el cuadro homológico de la enfermedad a la salud del animal?

1.2 Justificación de la investigación

Los hemoparásitos en bovinos son un problema para los propietarios de ganado debido a los daños que producen a la salud animal y por ende, también afecta de manera económica, por lo que es necesario que quienes formamos partes del ámbito veterinario nos enfoquemos en realizar investigaciones encaminadas a solucionar problemas de sanidad y bienestar animal.

En la parroquia donde se realizará esta investigación se pudo observar anteriormente bovinos infestados de ectoparásitos “garrapatas”, las cuales son portadoras de enfermedades hemoparasitarias como; *Anaplasma spp*, *Babesia spp* y *Trypanosoma spp*, las cuales pueden producir grandes daños a la salud animal evitando la comercialización y transportación de los mismos.

En estos sectores anteriormente no se han realizado estudios oficiales relacionados con esta enfermedad, por lo que se desconocía si existía o no la presencia de hemoparásitos en los bovinos. Por lo cual se justifica que los datos que se obtengan en esta investigación podrían servir para nuevas investigaciones relacionadas con esta enfermedad.

En esta investigación se dará a conocer la prevalencia de hemoparásitos en bovinos en el recinto del cantón Daule. Además, se busca direccionar a organismos competentes a concientizar a los encargados y/o propietarios de ganado sobre estas enfermedades y las consecuencias productivas que las mismas pueden acarrear.

1.3 Delimitación de la investigación

El lugar en donde se realizará el estudio es en la hacienda María Clementina ubicada en la parroquia Juan Bautista Aguirre en el cantón Daule. Teniendo una población bruta de 98 animales en donde se tomarán en cuenta los que están dentro del rango de edad de 1 a 5 años con una duración aproximada de 1 mes para culminar con el muestreo.

1.4 Objetivo general

Evaluar la efectividad del Imidocarb + Diaceturato de Diminazeno conjugados para el control de hemoparásitos en bovinos de la hacienda María Clementina.

1.5 Objetivos específicos

Determinar la presencia de Hemoparásitos pre y post tratamiento (Anaplasma ssp, Babesia, ssp y Tripanosoma ssp) .

Caracterizar el cuadro hematológico de los animales objeto de estudio pre y post tratamiento

Analizar los efectos secundarios durante el tratamiento.

1.6 Hipótesis.

La combinación de Imidocarb + Diaceturato de diminazeno es eficiente para el tratamiento de hemoparásitos en ganado bovino.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del Arte

Los datos epidemiológicos en distintas partes del mundo coinciden en mostrar a los hemoparásitos como un problema común en las explotaciones ganaderas, el riesgo radica en que los vectores están ampliamente distribuidos y las condiciones climáticas de ciertos lugares contribuyen a la presencia de los parásitos. De hecho, si tomamos como referencia la situación mundial, se indica que *Babesia* y *Anaplasma* se encuentran entre los parásitos con mayor prevalencia. Para evaluar la situación actual de estas enfermedades alrededor del mundo, se pueden tomar como ejemplo lugares como el continente africano, específicamente en Camerún en donde tenemos una prevalencia de 19,7% en parásitos transmitidos por garrapatas mientras que para *trypanosoma* fue de 15,6% (Mouliom Mouiche y otros, 2023). *Babesia* y *Anaplasma* también se presentan como los parásitos de mayor prevalencia en el continente asiático. Según un estudio realizado en Tailandia de un grupo de 1066 muestras sanguíneas recolectadas, el 1,22% dio positivo a *Babesia bovis* y el 34,15% presentó *Anaplasma marginale* (Koonyosying y otros, 2022).

El *Trypanosoma* también conlleva grandes riesgos para la industria ganadera. Se dice que el principal foco de atención debe ser la vigilancia activa del ganado ya que los brotes parasitarios se suelen dar cuando se desconoce la presencia de los vectores y estos pueden propagar el agente causal. La situación de este parásito en otras partes del mundo es similar tomando como referencia a los patógenos antes descritos, por ejemplo, en la India donde se hicieron pruebas con 480 muestras y el 40,35 % de muestras dieron positivo ya que se encontraron anticuerpos contra *T. evansi* (Chandu y otros, 2021). Incluso en países considerados potencias ganaderas como Brasil, también se presentan índices altos en estudios recientes, en el sur de Brasil mediante una muestra sanguínea de 146 bovinos, el 39,0% fueron reactivos para anticuerpos contra *T. vivax* (Da Silva y otros, 2022).

En el caso de Ecuador, dadas sus condiciones climatológicas se conoce que los patógenos como *Babesia Bovis*, *trypanosoma theileri* y *Anaplasma Spp* se presentan con frecuencia en los hatos ganaderos. De hecho, estos parásitos son

considerados enzooticos en gran parte de América del sur, es decir que afectan continuamente a la población bovina durante periodos prolongados de tiempo, los vectores como moscas y protozoos son más comunes en la región costa, aunque en la actualidad se ven con cada vez más frecuencia en las regiones más altas del país. Mediante estudios en el año 2021 se evidenció por primera vez la presencia de *babesia spp* en la zona de El Carmen perteneciente a la región costa del país y en la zona de Quito que corresponde a la región sierra. Chávez Larrea concluye que es probable que la babesiosis esté en proceso de ingreso a zonas como Quito mientras que en El Carmen está en equilibrio enzootico (Chávez Larrea y otros, 2021).

Por otro lado, la presencia de trypanosoma también ha sido estudiada en el país dando como resultado una prevalencia global de 15,6% en el caso de *T. theileri*. Estos datos también son el resultado de muestras tomadas tanto en la región costa como en la región sierra del país, pertenecientes a un matadero ubicado en Santo Domingo y otro matadero ubicado en Quito respectivamente (Chávez Larrea y otros, 2023). El resultado obtenido es congruente con los datos de informes en granjas de países cercanos como Brasil con un 38,6% y Colombia con un 50,3% de prevalencia (Chávez Larrea y otros, 2023). Otros estudios también han evidenciado la presencia de trypanosoma vivax en el país, mediante el muestreo de 20 vacas en granjas de la provincia de Manabí, (Chávez Larrea y otros, 2021) obtuvieron como resultado mediante PCR que 3 muestras dieron positivo para *T. vivax*.

En el caso de la Anaplasmosis, también encontramos estudios que respaldan la alta prevalencia de este parásito en el país. En la zona de Zamora Chinchipe se encontró una prevalencia de 63,8 % en una muestra de 185 bovinos (Muñoz Guarnizo y otros, 2020).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Hatos ganaderos

El valor global de la ganadería se fundamenta en la capacidad económica que esta industria impulsa. En muchos casos, las explotaciones ganaderas desempeñan un papel crucial en la generación de empleo, especialmente en regiones rurales y

naciones en desarrollo, como es el caso de Ecuador. Las actividades agropecuarias, en estos contextos, constituyen una parte integral de la estructura económica local. La producción de alimentos derivados de la ganadería, como la carne, la leche y sus productos relacionados, juega un papel fundamental en la satisfacción de las necesidades alimenticias de la población, como se destaca en el estudio de Yasmineen y otros (2019).

2.2.1.1 Generalidades de los bovinos

Las razas predominantes de vacas lecheras a nivel global incluyen a la Holstein, la Jersey, la Pardo Suizo y la Ayrshire, seleccionadas principalmente por su excepcional eficiencia en la conversión de energía. Las vacas Jersey, conocidas por su producción láctea, presentan un contenido de grasa total en la leche que puede alcanzar hasta un 1,37%. A pesar de ello, la raza más destacada en cuanto a eficiencia y rentabilidad, medida por la cantidad de leche producida en relación con la ingesta de alimentos, es la Holstein. Además de su rendimiento en la producción de leche, las vacas Holstein exhiben un desempeño sobresaliente en el ámbito reproductivo (McClearn y otros, 2020).

2.2.1.2 Manejo sanitario

La evolución de la medicina veterinaria preventiva ha introducido una serie de avances tecnológicos y cambios significativos en la interacción con el ganado. En los primeros años del siglo XX, los veterinarios se centraron principalmente en la erradicación de enfermedades infecciosas con manifestaciones clínicas notables, como la brucelosis o la tuberculosis.

Hacia la década de 1940, se observó un aumento en la utilización de vacunas para el control de enfermedades, ya que se comenzó a reconocer las formas subclínicas de las enfermedades como un factor influyente en la producción. Este cambio de enfoque marcó un hito en la práctica veterinaria, destacando la importancia de la prevención y el control de enfermedades en el ganado (Medeiros y otros, 2022).

Con el paso del tiempo tanto los veterinarios como los ganaderos se mostraron más proactivos ante la situación ya que empezaron a organizar visitas programadas con el fin de llevar un control y prever problemas de infertilidad o mastitis, esto permitía mejorar la rentabilidad de las granjas y por lo tanto dicha tendencia fue rápidamente adoptada en muchas partes del mundo.

Se indica que darle la importancia necesaria a la bioseguridad es esencial para la evitar la introducción y propagación de enfermedades multifactoriales en las vacas, es indispensable realizar pruebas periódicas en el rebaño, llevar a cuarentena a los animales recién comprados, hacer pruebas a los nuevos animales y constante desinfección y limpieza de los espacios en la granja (Denis Robichaud y otros, 2019).

Un correcto protocolo sanitario también potencia la comercialización de ganado ya que, si se toman las medidas correspondientes de bioseguridad, se puede disminuir el riesgo de ingresar enfermedades infecciosas a un rebaño sano. Este principio a su vez puede traer consigo más amplitud en la diversidad genética y por lo tanto el ganado se adaptaría mejor las necesidades de cada productor. Un correcto manejo sanitario nos maximizar el potencial genético de los animales, disminuyendo el tiempo de destete, contribuyendo a la eficiencia reproductiva y disminuyendo los costos de tratamientos y morbilidad (Riley y otros, 2019).

2.2.2 Enfermedades hemoparasitarias

Los hemoparásitos son microorganismos que infectan la sangre del animal hospedador y la presencia de los mismo puede tener grandes repercusiones tanto en la salud como en la producción del animal en cuestión. Entre los parásitos más importantes se encuentran *Anaplasma*, *babesia* y *trypanosoma*. Algunos de los riesgos cuando hay presencia de estos microorganismos pueden ser la baja en la producción de leche causada por el aumento de estrés en las vacas y debilidad, también se pueden dar cambios en la composición orgánica de la leche y afectar a la parte reproductiva ocasionando problemas de infertilidad y a su vez baja en el porcentaje de concepción (Mouliom Mouiche y otros, 2023).

2.2.2.1 Babesiosis bovina

Etiología

La babesiosis bovina es una enfermedad producida por un protozoo del género *Babesia* (familia Babesiidae, orden Piroplasmida). Existen alrededor de 6 especies que afectan a los bovinos las cuales son *B. major*, *B. ovata*, *B. occultans* y *B. jakimovi*. Sin embargo, las dos especies más comunes son *B. bovis* y *B. bigemina*, siendo esta última la mayormente relevante en América del sur (Instituto nacional de estadísticas y censos, 2022).

Transmisión: Se da por medio de las garrapatas *Rhipicephalus microplus* y *annulatus*, los cigotos de *Babesia* se multiplican dentro de la garrapata invadiendo muchos de los órganos del vector, incluidos los ovarios. La *Babesia* pasa fácilmente a la siguiente generación de garrapatas en el huevo. Cuando una garrapata infectada se prende a un nuevo huésped, la *Babesia* completa su maduración final (institute for international cooperation in animal biologis, 2008).

Signos clínicos: Los terneros en nuestro medio ya nacen con resistencia a *B. bigemina*, el riesgo se presenta cuando hay animales inmunodeprimidos o animales de edad avanzada, la enfermedad puede llegar a destruir en pocos días hasta el 75% de los eritrocitos. Por este motivo se produce una anemia aguda y los síntomas asociados a la misma como la baja en la producción, decaimiento y problemas reproductivos. El signo más grave que puede presentar esta enfermedad es la hemoglobinuria puesto que una vez presentada, el animal prácticamente está condenado a la muerte (Azhar y otros, 2023).

Cuando se trata de animales altamente susceptibles que no reciben tratamiento alguno, la tasa de mortalidad puede alcanzar hasta un 50%. Incluso si el animal logra sobrevivir a la fase crítica de la enfermedad, es probable que experimente debilidad y pérdida de condición corporal. Aunque estos animales tienen la capacidad de recuperarse y volver a su estado normal, este proceso requiere condiciones muy específicas, como niveles bajos de estrés y suplementación. Esta necesidad de

cuidados especiales representa un desafío adicional para el ganadero, afectando negativamente la rentabilidad de la operación (Vannier & Krause, 2020).

2.2.2.2 Anaplasmosis bovina

La Anaplasmosis bovina es originada por dos especies, *Anaplasma centrale* y *Anaplasma marginale*, siendo esta última la principal causante de efectos altamente patógenos en el ganado bovino. Es esencial señalar que *A. marginale* está más estrechamente vinculado a impactos adversos en comparación con *A. centrale*, la cual, aunque también es perjudicial, se manifiesta en menor medida. Resulta fundamental reconocer la diferencia en la severidad de los efectos entre ambas especies para una gestión adecuada de la Anaplasmosis bovina (GILCES REQUENÉ, 2023).

Estos parásitos intracelulares se infiltran en los glóbulos rojos maduros. Sus rasgos distintivos incluyen la presencia de un ADN circular de doble cadena con un tamaño aproximado de 1250 kpb, la ausencia de pared celular y la presencia de una membrana citoplasmática parecida a la de una bacteria Gram negativa (Abdulrazak Abdullah y otros, 2019).

Etiología; Las dos principales especies de *Anaplasma* llevan su nombre de acuerdo a su forma de diferenciarlas entre sí, *A. marginale* se sitúa en el margen del eritrocito mientras que *A. centrale* se sitúa en el centro del mismo. La clasificación taxonómica de *Anaplasma* spp es la siguiente:

Reyno: *Bacteria*

Grupo: *Eubacteriales*

Clase: *Proteobacteria*

Sub clase: *Alfa 25*

Orden: *Rickettsiales*

Familia: *Anaplasmataceae*

Género: *Anaplasma*

Transmisión; El principal mecanismo de transmisión de este parásito se lleva a cabo a través de vectores, siendo el más destacado la garrapata del género *Boophilus microplus* y *Amblyomma cajennense*. Aunque en estudios experimentales se ha observado que al menos 20 especies diferentes de garrapatas pueden transmitir la enfermedad (León, 2013). La propagación de la enfermedad ocurre mediante las picaduras de garrapatas, que se desplazan de un animal a otro, constituyendo así el modo primario de diseminación.

Signos; El método de infección del parásito al entrar al torrente sanguíneo del animal es atacar los eritrocitos en estadio maduro, estos comienzan a multiplicarse por fisión binaria hasta producir 2- 8 corpúsculos infectantes iniciales, para luego cambiar a la forma infecciosa (Hoffmann da Silva y otros, 2020). El periodo de incubación del parásito puede llegar a ser hasta de 30 días y los principales signos clínicos son fiebre, debilidad muscular, inapetencia, acidosis ruminal y decaimiento.

2.2.2.3 Trypanosomiasis

Etiología; Son protozoarios flagelados móviles identificables mediante microscopía, el origen de su nombre hace referencia a 'cuerpo de taladro' por los movimientos del mismo al momento de observarlo. Posee un kinetoplasto de gran tamaño, con la parte posterior formando así un flagelo libre y corto similar al del espermatozoide (GARCÍA PINCAY, 2017). Las dos especies más relevantes para los bovinos son *Trypanosoma evansi*, *theileri* y *vivax*. Según describe el científico sueco Carlos Linneo (1758), su clasificación taxonómica es la siguiente;

- *Reino: Protista.*
- *Subreino: Protozoa*
- *Phylum: Sarcomastigophora*
- *Subphylum: Mastigophora*
- *Orden: kinetoplastidae*
- *Género: Trypanosoma*

Transmisión; El principal mecanismo de transmisión es por vectores de alimentación hematófaga, los organismos encargados de diseminar este parásito son los chinches pertenecientes a la subfamilia *Triatominae*. Las dos especies que afectan al ganado bovino son *T. importus* y *T. occidentalis dorsovittatus*, siendo esta última más pequeña y con una franja blanca sobre el cuerpo café del chinche (Chávez Larrea y otros, 2023).

Signos; Esta enfermedad se puede presentar de tres formas: hiperaguda, clínica y subclínica, siendo esta última la menos problemática de todas. En animales inmunodeprimidos se puede presentar la forma hiperaguda la cual es mortal debido a la presencia de lesiones hemorrágicas y en su contraparte crónica vemos animales decaídos, con pésima condición física y baja producción. A grandes rasgos, los principales signos a destacar son: fiebre, anemia, congestión de membranas, agrandamiento de ganglios linfáticos, edema subcutáneo y en situaciones extremas puede haber parálisis de cuartos traseros (Mulenga y otros, 2020).

2.2.3 Tratamiento

Entre los fármacos recomendados para la terapia química del grupo de hemoparásitos en estudio se encuentran el dipropionato de imidocarb y el diaceturato de diminazeno, además de otros químicos como oxitetraciclina y doxiciclina

2.2.3.1 Imidocarb

El imidocarb es una diamidina aromática y se considera el principal tratamiento para combatir especies de *Babesia* de gran tamaño. Se sabe que pueden haber recaídas clínicas cuando este medicamento es utilizado para tratar parasitosis de especies con menor tamaño como; *B. bovis*, *B. divergens*, *Babesia gibsoni*, *B. microti* y *T. equi* (Abdo Rizk y otros, 2023).

Este fármaco tiene varios mecanismos de acción, incluido el bloqueo de la entrada de inositol a los eritrocitos infectados con *Babesia*, lo que provoca desnutrición

parasitaria o la combinación con el ADN en especies susceptibles de Babesia. Debido a esto, se ocasionan daños en los ácidos nucleicos y se inhibe tanto la reparación como la replicación celular (Abdo Rizk y otros, 2023).

2.2.3.2 Diaceturato de Diminazeno

El diaceturato de diminazeno, también es una diamidina aromática, aunque actualmente se desconoce su mecanismo de acción contra la Babesia. Se cree que afecta la síntesis de ADN del parásito y la glucólisis aeróbica, como se ha observado en las especies de Trypanosoma y Leishmania. (Abdo Rizk y otros, 2023).

2.2.3.3 Oxitetraciclina

Pertenece a la familia de las tetraciclinas y está categorizado como un antibiótico de amplio espectro. Es utilizada en ganadería para el tratamiento de heridas infectadas, enfermedades respiratorias bovinas, queratoconjuntivitis infecciosa bovina, piroplasmosis, enteritis bacteriana, leptospirosis, metritis aguda. (Romano y otros, 2022) Las tetraciclinas actúan inhibiendo la unión de la subunidad ribosómica 30S bacteriana, específicamente en el sitio aceptor de aminoacil-ARNt ("A") en el complejo ribosomal de ARNm, previniendo así la traducción ribosómica (Romano y otros, 2022)

Luego de la aplicación por vía intra muscular, en poco tiempo logra llegar a la mayor parte de los tejidos y líquidos del animal y se excreta principalmente sin cambios en la orina mediante filtración glomerular y secreción tubular (Tardiveau y otros, 2022).

2.2.3.4 Doxiciclina

La doxiciclina, un fármaco derivado de la oxitetraciclina, pertenece a la familia de las tetraciclinas y destaca como un antibiótico de amplio espectro capaz de abordar diversas afecciones, incluida la piroplasmosis bovina. Su mecanismo de acción implica la unión a la unidad 30S bacteriana, lo que resulta en la inhibición de la síntesis proteica. Esta modificación molecular permite que la doxiciclina trate eficazmente un amplio rango de enfermedades. En el ganado, la dosis recomendada es de 6

mg/Kg/día, asegurando así una administración efectiva del medicamento. (Castro y otros, 2009).

2.3 Marco Legal

Dentro del marco legal, es importante resaltar la importancia de estos dictámenes para la ejecución de este trabajo: código sanitario para los animales terrestres de World Organisation for Animal Health-OIE (2022) Este código hace referencia a la relevancia epidemiológica de estas enfermedades transmitidas por vectores además se sabe que los cambios climáticos y sociológicos son los principales causantes de la distribución de los parásitos y se recomienda el aumento de la vigilancia epidemiológica, programas, personal capacitado y la participación de estudiantes.

En los artículos 1 y 48 de la ley orgánica de sanidad agropecuaria de la (Asamblea Nacional- República del Ecuador, 2017) se describen las actividades necesarias para cumplir con el bienestar animal, las medidas sanitarias y de calidad principalmente dichas actividades que tengan como objetivo la utilización de animales para investigaciones las cuales estarán bajo la vigilancia de la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario.

Los artículos 244 y 248 del Reglamento general de la ley orgánica de sanidad agropecuaria de la (Asamblea Nacional, 2019) también indican las medidas de bienestar animal que se deben implementar en ciertas actividades y los lineamientos a seguir cuando los animales son destinados con fines educativos sobre todo aquellos destinados para realizar investigaciones.

3.MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Enfoque de investigación

El enfoque investigativo del presente estudio es de tipo cuantitativo.

3.1.1 Alcance de la investigación

El presente trabajo tiene un enfoque descriptivo, exploratorio y de laboratorio ya que el procedimiento requiere de la toma de muestras sanguíneas para evaluar la presencia o ausencia de hemoparásitos y así probar la efectividad del esquema de tratamiento de imidocarb más diaceturato de diminazeno en los bovinos de la hacienda María Clementina ubicada en el cantón Daule.

3.1.2 Diseño de la investigación

El estudio es no experimental, de corte transversal, con la utilización del método observacional y recolección de datos sin alterar las variables presentes en el estudio.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.1.1 Variables independientes

Combinación farmacológica para el tratamiento de hemoparásitos en bovinos

Imidocarb + Diaceturato de diminazeno: día 1 y 5 (Intervalo de 24 horas entre fármacos)

Edad: Animales de 1 a 5 años

Sexo: Hembra y Macho

3.2.1.2 Variables dependientes

Respuesta a tratamiento (positivo o negativo post tratamiento 30 días después de ultima aplicación farmacológica)

Cuadro hematológico (hematíes totales, formula leucocitaria, Hemoglobina (Hb %), Volumen Corpuscular Medio (VCM %), HCM, CHCM).

3.2.2 Matriz de operacionalización de las variables

Tabla 1 Matriz de operacionalización de las variables.

VARIABLE	TIPO	CARACTERISTICA	DESCRIPCIÓN
Presencia o ausencia de Hemoparásitos	Independiente	Cualitativa	Total, de bovinos positivos a un hemoparásito/Total de bovinos muestreados
Tipo de hemoparásito	Independiente	Cualitativa	Babesia Anaplasma Tripanosoma
Sexo	Independiente	Cualitativa	Hembra/Macho
Edad	Independiente	Cualitativa	Bovinos entre 2 a 8 años de edad
Respuesta al tratamiento para hemoparásitos	Dependiente	Cuantitativa	Bovinos positivos o negativos a hemoparásitos
Hemograma	Dependiente	Cuantitativa	Valores de serie roja, serie blanca, otro post tratamiento.

Cristopher Plúas 2024

3.3 Recolección de datos

3.3.1 Recursos

3.3.1.1 Materiales bibliográficos

Para realizar este estudio se tomaron en cuenta varias fuentes de información, en las cuales se incluyeron tanto medios físicos como digitales como artículos de revistas, informes, la base de datos de la facultad de medicina veterinaria de la Universidad Agraria del Ecuador, además de otros sitios web.

3.3.1.2 Materiales de campo:

Sogas

Cooler

Aguja para punción venosa

Campana

Tubo con EDTA

Tubo con separador de suero sanguíneo tapa amarilla

3.3.1.3 Materiales de laboratorio:

Mandil

Guantes

Tubos con muestras

Porta objeto

Centrífuga

Cámara de Neubauer

3.3.1.3.1 Equipos:

Cámara fotográfica

Microscopio óptico

Computador

3.3.1.3.2 Químicos:

Solución colorante Giemsa

Alcohol antiséptico

Solución Buffer

Aceite de inmersión

3.3.1.3.3 Materiales de oficina:

Bolígrafos

Hojas de registros

3.3.1.4 Recursos Humanos

Autor: Cristopher Alexander Plúas Enderica

Tutor: Dr. Jefferson Raúl Varas Aguillón, Mgs

Docente estadístico: Macias Castro Verónica, Mvz.MSc

3.4 Métodos y técnicas

3.4.1 Toma de muestras y aplicación del tratamiento

Para la recolección de muestras se tomó en cuenta la población bovina de la hacienda María Clementina ubicada en el cantón Daule. Para ello el primer paso fue realizar la anamnesis y la exploración clínica, donde aparte de constatar si los animales tienen garrapatas o no, también obtendremos información como edad, raza y sexo además se evaluó la condición corporal para luego proceder a la toma de muestras. El sitio de punción, fue el surco yugular entre el músculo esternocleidomastoideo y el músculo braquiocefálico, dicha zona debe ser previamente desinfectada con alcohol al 70%.

Se extrajo la sangre con una aguja descartable de 5 ML y se la colocó en el tubo de tapa morada con EDTA. Se procedió a rotular el tubo con la información completa del bovino, y luego se transportó al laboratorio para su procesamiento. Este proceso se lo realizó dos veces, en la primera vez se comprobó si existe la presencia de *Babesia*, *Anaplasma* o *Trypanosoma* y la segunda vez se lo volvió a realizar treinta días después de la última aplicación del tratamiento.

Con respecto a la aplicación de tratamiento, la dosis que se usó fue del 50% de lo mínimo recomendado por el fabricante. El día 1 se aplicó imidocarb y luego de 24 horas se aplicó el diaceturato de diminaceno, luego e 5 días de la última aplicación se

repitió nueva mente la dosis de imidocarb y 24 horas después la de diaceturato de diminaceno.

3.4.2 Método de laboratorio

Una vez con las muestras transportadas al laboratorio, se realizó un preparado del extendido o frotis sanguíneo con la tinción monocromática de Giemsa. Estos frotis se observaron mediante el uso de un microscopio óptico de gran aumento con un objetivo de inmersión. De esta manera se pudo observar detalladamente las células sanguíneas y la identificación del hemoparásito del hemoparásito bovino

- **Hemograma;** Se utilizó la muestra previamente depositada en el tubo con EDTA, luego se la analizó en el laboratorio con el respectivo equipo de hemograma, el cual nos permitió ver los resultados del hemograma.

3.5 Población y muestra

3.5.1 Población

Se tomó como referencia el total de bovinos existentes en la hacienda María Clementina del cual se obtuvo a partir del catastro existente en la información de Agrocalidad siendo un total de 96 bovinos.

3.5.2 Muestra

Se inspeccionó el 100% de los animales y se tomaron en cuenta sólo los que contaron con las características de interés las cuales son tener un rango de edad de entre 1 a 5 años y presentar sintomatología.

3.6 Análisis Estadístico

Luego de realizar el muestreo, resultados obtenidos se procesaron mediante técnicas de estadística descriptiva, utilizando una hoja de cálculo electrónica, estos datos se ordenaron en tablas de frecuencia y se elaboraron; acorde a las variables que se concretaron, se utilizó la media aritmética, desviación estándar, y así mismo se realizó una comparación ADEVA simple para ver la diferencia significativa con una confianza al 95% de los indicadores hematológicos en hembras y machos previo al tratamiento. Estos cálculos fueron determinados mediante el Software estadístico

4. RESULTADOS

En esta sección se presentan los hallazgos obtenidos tras la implementación del tratamiento farmacológico para el control de hemoparásitos en bovinos de la Hacienda María Clementina. El análisis de los hemogramas pre y post-tratamiento permitió evaluar la eficacia del esquema basado en Imidocarb y Diaceturato de Diminazeno. Se detallan los cambios en los parámetros hematológicos relevantes, como los conteos de glóbulos blancos y rojos, además de la evaluación de los efectos secundarios en los animales tratados.

Tabla 2 Bovinos examinados que cumplen la condición de enfermedad por sexo.

Escala	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Hembra	96	0.98
Macho	2	0.02
Total	98	1.00

Cristopher Pluas (2024)

La Tabla 2 muestra los datos de los bovinos existentes en la hacienda María Clementina. Para las hembras, se registra una frecuencia absoluta de 96 y una frecuencia relativa de 0.98. En el caso de los machos, la frecuencia absoluta es de 2, con una frecuencia relativa de 0.02. La tabla incluye un total de 98 bovinos evaluados, con una frecuencia relativa total de 1.00, representando el 100% de la población examinada.

Tabla 3 Animales que entraron dentro del criterio de inclusión

Bovinos	F. Absoluta	F. Relativa
No Cumplen	84	85.71%
Cumplen	14	14.29%
Total	98	10.0%

Cristopher Pluas (2024)

La Tabla 3 muestra la distribución de bovinos según su cumplimiento con un criterio de inclusión. Previamente se estableció que se revisarían todos los animales,

pero solo se tomarían en cuenta los que cumplen con las condiciones establecidas; condición corporal pobre, mucosas pálidas y rastros de algún vector. De un total de 98 bovinos evaluados, 84 no cumplieron con el criterio, representando el 86% de la muestra. En contraste, 14 bovinos cumplieron con el criterio de inclusión, lo que equivale al 14% del total.

Tabla 4 Presencia de Hemoparásitos.

Bovinos	F. Absoluta	F. Relativa
Negativo	6	43%
Positivo	8	57%
Total	14	100%

Cristopher Pluas (2024)

La Tabla 4 evidencia los resultados de la evaluación de hemoparásitos en los 14 bovinos que cumplieron con las condiciones para ser considerados como sospechosos de parasitosis. De estos animales, 6 fueron diagnosticados como negativos para hemoparásitos, lo que equivale al 43% del total. En contraste, 8 bovinos resultaron positivos, representando el 57% de la muestra. Esta tabla refleja la proporción de bovinos afectados por hemoparásitos frente a aquellos que no presentan la condición, destacando que más de la mitad de los animales evaluados dieron positivo.

Tabla 5 Comparación de los resultados de la serie blanca pre y post tratamiento

Serie Blanca	Pre-Tratamiento	Post-Tratamiento	
Variable	Media/ D.E	Media/ D.E	P Valor
Granulocitos x10 ³ /mL	0.14/ 0.15	1.84/ 0,5	0,00
Linfocitos x10 ³ /mL	10.41/ 3,46	5.06/ 2,27	0,00
Monocitos x10 ³ /mL	0,03/ 0,01	0,16/ 0,06	0,00
Neutrófilos x10 ³ /ml	0.12/ 0,15	0.97/0,23	0,00
Eosinófilos x10 ³ /mL	0,01/ 0,01	0,83/ 0,29	0,00
Basófilos x10 ³ /mL	0.01/ 0,01	0.03/ 0,03	0,04
Conteo de glóbulos blancos x10 ³ /mL	10.39/ 3,38	6.06/ 1,54	0,01

La Tabla 5 compara los resultados de la serie blanca antes y después del tratamiento. Inicialmente, los granulocitos tenían una media de 0.14 x10³/mL y una desviación estándar de 0.15, que aumentaron a 1.84 x10³/mL con una desviación estándar de 0.5 tras el tratamiento, con un valor de significancia estadística de 0.00. Los linfocitos, con una media de 10.41 x10³/mL y desviación estándar de 3.46 antes del tratamiento, bajaron a 5.06 x10³/mL y desviación estándar de 2.27 después del tratamiento, también mostrando un P Valor de 0.00. Los monocitos pasaron de una media de 0.03 x10³/mL y desviación estándar de 0.01 a 0.16 x10³/mL con desviación estándar de 0.06 post-tratamiento, con un P Valor de 0.00. Los neutrófilos subieron de una media de 0.12 x10³/mL y desviación estándar de 0.15 a 0.97 x10³/mL con desviación estándar de 0.23, con un P Valor de 0.00. Los eosinófilos mostraron un incremento de 0.01 x10³/mL con desviación estándar de 0.01 antes del tratamiento a 0.83 x10³/mL con desviación estándar de 0.29 después, con un P Valor de 0.00. Los basófilos, con una media de 0.01 x10³/mL y desviación estándar de 0.01 pre-tratamiento, aumentaron a 0.03 x10³/mL con desviación estándar de 0.03 post-tratamiento, mostrando un P Valor de 0.04. Finalmente, el conteo total de glóbulos blancos pasó de una media de 10.39 x10³/mL y desviación estándar de 3.38 antes del tratamiento a 6.06 x10³/mL con desviación estándar de 1.54 después, con un P Valor de 0.01.

Tabla 6 Comparación de los resultados de la serie roja pre y post tratamiento.

Serie Roja	Pre-Tratamiento	Post-Tratamiento	
Variable	Media/ D.E	Media/ D.E	P Valor
Plaquetas	199,5/ 111,6	355,6/ 151,5	0.00
Hemoglobina (g/dl)	8,41/ 1,18	10,5/ 1,27	0.01
Volumen Corpuscular Medio (fL)	47,72/ 4,96	45,13/ 10,1	0.22
Hemoglobina Corpuscular Media (pg)	13,14/ 1,29	14,62/ 3,17	0,45
Concentración Media de Hemoglobina Corpuscular (g/l)	27,57/ 2,19	32,83/ 2,62	0,08
Hematocrito	30,77/ 5,38	32,11/ 4,3	0,00
Conteo Total de Glóbulos Rojos x106/mL	6,45/ 1,19	7,35/ 1,2	0,04

La Tabla 6 presenta la comparación de los resultados de la serie roja antes y después del tratamiento. Las plaquetas mostraron un aumento significativo, con una media de 199.5 y desviación estándar de 111.6 antes del tratamiento, que subió a 355.6 con una desviación estándar de 151.5 después del tratamiento, con un valor de significancia estadística de 0.00. La hemoglobina, con una media de 8.41 g/dl y desviación estándar de 1.18 pre-tratamiento, aumentó a 10.5 g/dl con desviación estándar de 1.27 post-tratamiento, mostrando un P Valor de 0.01.

El Volumen Corpuscular Medio (VCM) se redujo ligeramente, pasando de una media de 47.72 fL y desviación estándar de 4.96 antes del tratamiento a 45.13 fL con desviación estándar de 10.1 después, sin alcanzar significancia estadística (P Valor de 0.22). La Hemoglobina Corpuscular Media (HCM) mostró un incremento de 13.14 pg con desviación estándar de 1.29 pre-tratamiento a 14.62 pg con desviación estándar de 3.17 post-tratamiento, pero el cambio no fue significativo (P Valor de 0.45).

La Concentración Media de Hemoglobina Corpuscular (CMHC) aumentó de 27.57 g/l y desviación estándar de 2.19 antes del tratamiento a 32.83 g/l con desviación estándar de 2.62 después del tratamiento, aunque el P Valor de 0.08 sugiere que el cambio no es estadísticamente significativo. El hematocrito, con una media de 30.77 y desviación estándar de 5.38 pre-tratamiento, subió a 32.11 con desviación estándar de 4.3 post-tratamiento, con un valor de significancia de 0.00. Finalmente, el conteo total de glóbulos rojos pasó de una media de $6.45 \times 10^6/\text{mL}$ y desviación estándar de 1.19 antes del tratamiento a $7.35 \times 10^6/\text{mL}$ con desviación estándar de 1.2 después, mostrando un P Valor de 0.04.

Tabla 7 Evaluación de los efectos secundarios durante el tratamiento con Diaceturato de Diminazeno e Imidocarb

Escala	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Fiebre	0/8	0,00
Inflamación en el sitio de inyección	2/8	25.00
Sialorrea	0/8	0,00
Edema	0/8	0,00
Diarrea	0/8	0,00
Total	2/8	100,00

Cristopher Pluas (2024)

En la tabla 8 se describe la presencia de efectos adversos durante el tratamiento teniendo en cuenta signos como la fiebre, inflamación en el sitio de la infección, sialorrea, edema y diarrea, en donde se muestra que el 25% de los animales tratados presentó un efecto secundario. Para el análisis de estos datos se tomaron en cuenta los valores de frecuencia absoluta y frecuencia relativa.

5. DISCUSIÓN

El resultado de los hemogramas realizados antes y después de aplicar el tratamiento en estudio nos ayuda a interpretar si el mismo tuvo efecto o no en los bovinos con hemoparásitos. De acuerdo a los datos recolectados, una vez aplicadas las condiciones de exclusión, se sabe que de los 14 animales a los que se les realizó hemograma, el 35.6% de los positivos presentó inicialmente parasitosis por *Anaplasma Marginale* con una prevalencia general de 4.8.

Al evaluar la ubicación de la zona y las condiciones climáticas de Ecuador, se sabe que manejamos un clima subtropical húmedo, en áreas como Zamora Chinchipe se reporta una prevalencia de *Anaplasma* equivalente al 63.8% (Guarnizo y otros, 2020). Para contraste también se pueden tomar en cuenta valores obtenidos en Brasil debido a la similitud en las condiciones climáticas en donde los vectores también abundan, (Bahia y otros, 2020) concluyen que en Brasil la prevalencia de *Anaplasma Marginale* fue de 36.33%. Estos resultados son considerablemente más altos que el obtenido en el presente trabajo

Por otro lado, la presencia de *babesia spp* dentro de los 8 positivos fue de 21.3% y la prevalencia general fue de 2.88, dando como resultado global una presencia de hemoparásitos en la población de estudio de 7.68%. teniendo en cuenta que de 96 animales evaluados se presentaron 8 casos positivos. Esto también coincide por lo descrito por (Bahia y otros, 2020) en Brasil quienes indican en su estudio que la presencia de *Babesia spp* fue de 2.66.

Todos los resultados obtenidos nos indican que en la hacienda María Clementina ubicada en la parroquia Los Logas si hay una prevalencia estándar de hemoparásitos congruente con zonas tropicales. (Silva Sanaguano, 2023) Indica que la alta presencia de enfermedades parasitarias se ve potenciada en gran medida por la cercanía de los animales entre si haciendo referencia al libre pastoreo normalmente presente en la ganadería.

Los dos agentes etiológicos encontrados fueron *Anaplasma Marginale* y *Babesia spp* lo cual es normal puesto que estos dos parásitos en muchas ocasiones se presentan en conjunto (Owen y otros, 2023). En el caso de *trypanosoma* no encontramos ningún caso, la ausencia de estos hallazgos puede deberse a la dificultad de diagnóstico para el mismo, debido a esto hay una brecha grande información sobre esta enfermedad en el país, sin embargo (Maldonado y otros, 2024) reporta una seroprevalencia de 19.1 en un estudio que abarcó 7 provincias de la costa ecuatoriana y 3 de la amazonia.

En relación al sexo, no se encontró predisposición especial a algún hemoparásito ya que de los 8 casos positivos solo uno fue en un macho, sin embargo este reducido valor se debe a la baja población de machos en la hacienda, otros autores si documentan distinción que predispone a un sexo en específico, Guamán Quinche mediante un estudio de prevalencia de hemoparásitos en bovinos, indica que los machos suelen ser más propensos a desarrollar parasitosis (Guamán Quinche y otros, 2020).

Al analizar el hemograma pre tratamiento se estudió el estado general de los animales. En la serie blanca se midieron los valores de linfocitos, monocitos, granulocitos (neutrófilos, eosinófilos, basófilos) y el total de glóbulos blancos. pre y post tratamiento evaluando las medias y el grado de diferencia mediante el P valor, podemos apreciar que en cuanto a las medias el valor con mayor cambio es el del conteo total de linfocitos cuyo valor pre tratamiento tiene una media de 10.75 saliéndose del rango normal el cual es de 2.5 a 7.5, la literatura sostiene que el aumento de los mismos corresponde a presencia de infección o parasitosis por lo que en este caso la biométrica sanguínea corrobora el diagnostico (Ore Lipa , 2022). Sin embargo, el P valor igual a 0 en los linfocitos, monocitos, neutrófilos, basófilos y el P valor de 0.1 en el total de glóbulos blancos indican que estadísticamente hay diferencia significativa.

En el apartado post tratamiento, correspondiente a los datos del hemograma tomado 30 días después de la última aplicación del tratamiento, ya se evidencia una considerable reducción en los valores antes mencionado, La media del conteo total de

linfocitos bajó a 5.06, este dato si se encuentra dentro del rango normal de linfocitos y sustenta la eficacia del tratamiento.

En cuanto a la analítica sanguínea de la serie roja, se evaluaron los resultados correspondientes al conteo de glóbulos rojos, hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media y concentración media de hemoglobina corpuscular.

La tabla 6 muestra los resultados pre-tratamiento y post-tratamiento, en este caso al evaluar la media general de los datos antes del tratamiento, se obtuvo que casi todos los valores se encontraban dentro del rango normal a excepción de la concentración media de hemoglobina corpuscular, cuyo resultado 27.57 está por debajo de lo normal 30.0 – 36.0, pudiendo indicar una leve anemia (Ore Lipa , 2022).

Los resultados de la serie roja post tratamiento y se evidencia que la media de todos los conteos se encuentra dentro del rango normal. Sin embargo, al interpretar los resultados del P valor tenemos que en las plaquetas, hemoglobina y hematocrito hay una diferencia estadística muy marcada, pero en cuanto a la hemoglobina corpuscular media y la concentración media de hemoglobina no se indica diferencia estadística. Esto se asemeja por lo concluido por (Velázquez Morales y otros, 2023) quien encontró una baja correlación entre la hemoglobina corpuscular media y la presencia de vectores como la garrapata en el ganado *Bos Taurus* y *Bos indicus*.

En relación al tratamiento, los resultados nos llevan a intuir una acción satisfactoria, otros autores también documentan la eficacia de los medicamentos usados para el tratamiento de hemoparásitos, (Alberton y otros, 2015) concluyen en su investigación que el imidocab en comparación a otros medicamentos tiene una acción mas prolongada a pesar de ser aplicado en dosis bajas, mientras que el diaceturato de diminaceno se cree que afecta la síntesis de ADN del parásito y la glucólisis aeróbica por lo que tiene alta eficiencia contra hemoparásitos (Abdo Rizk y otros, 2023)

En cuanto a los efectos secundarios tras la aplicación del tratamiento, en este caso solo se registraron dos animales con inflamación en la zona de punción.

Generalmente es común encontrar inflamación tras aplicar el producto, sin embargo, cuando se aplica de forma subcutánea en la paleta del bovino, la inflamación involuciona de forma rápida (Schachtebeck Rohrbach, 2020), también se esperaban otros efectos secundarios como fiebre o posible encapsulación del fármaco, pero estos efectos no se dieron.

6.CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusión

El presente estudio nos ayuda a concluir que en la hacienda María Clementina si existe una prevalencia promedio de hemoparásitos, esta parasitosis se mostró en la biometría sanguínea principalmente elevando el número de linfocitos y en algunos casos causando una leve anemia.

La aplicación del tratamiento se dio con normalidad con forme a lo establecido y 30 días después se tomó el segundo hemograma para evaluar el efecto del tratamiento, de esta forma obteniendo valores que confirman la acción efectiva del esquema de tratamiento, este concluido también es avalado por el análisis de las medias y el P valor cuyos resultados indicaron que si había diferencia estadística dirigida a la mejora.

En cuanto a los efectos secundarios, los datos indican que no se dieron mayores problemas ya que solo dos animales tuvieron inflamación y esto es completamente normal.

6.2 Recomendaciones

Realizar pruebas en animales desde los seis meses de edad en adelante

Evaluar el comportamiento de la prevalencia de hemoparásitos en bovinos en épocas Lluviosa y Seca para establecer épocas de mayor y menor presentación.

Realizar exámenes preventivos a bovinos previo a la movilización de otros predios.

En los perfiles hematológicos de hembras y machos en relación con la serie blanca y roja, profundizar en la comprensión de los factores subyacentes que podrían influir en estas diferencias.

Investigar sobre perfiles metabólicos en animales con sospecha de enfermedad hemoparasitarias.

Probar nuevos esquemas de tratamiento en diferentes días o escalas para evaluar la efectividad o individual o combinada.

Realizar estudios más detallados sobre la interacción de los componentes de estos tratamientos y su posible mitigación de reacciones adversas.

Bibliografía

- Abdo Rizk, M., El-Salam El-Sayed, S. A., y Igarashi, I. (2023). Diminazene aceturate and imidocarb dipropionate-based combination therapy for babesiosis – A new paradigm,. *Ticks and Tick-borne Diseases*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2023.102145>
- Castro, L., Sahagún, A., Diez, M. J., Fernández, N., Sierra, M., y García, J. (2009). Pharmacokinetics of doxycycline in sheep after intravenous and oral administration. *The Veterinary Journal*, 180, 389-395.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2008.02.001>.
- GARCÍA PINCAY, A. N. (2017). PREVALENCIA DE TRYPANOSOMA SPP Y SU EFECTO EN LA SALUD DE BOVINOS DEL CANTÓN DAULE, PROVINCIA DEL GUAYAS. *PREVALENCIA DE TRYPANOSOMA SPP Y SU EFECTO EN LA SALUD DE BOVINOS DEL CANTÓN DAULE, PROVINCIA DEL GUAYAS*. UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, GUAYAQUIL, GUAYAS.
<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/GARCIA%20PINCAY%20ANSELMO%20NICOLA%20S.pdf>
- GILCES REQUENÉ, E. (2023). PREVALENCIA DE *Anaplasma marginale* y *centrale* EN GANADO BOVINO DE DOBLE PROPÓSITO EN LA PARROQUIA EL MORRO, PROVINCIA DEL GUAYAS. *PREVALENCIA DE Anaplasma marginale y centrale EN GANADO BOVINO DE DOBLE PROPÓSITO EN LA PARROQUIA EL MORRO, PROVINCIA DEL GUAYAS*. Universidad Agraria Del Ecuador, Guayaquil.
<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/GILCES%20REQUENE%20EVELYN%20ARACELY.pdf>
- Guamán Quinche, F. S., Sarango Guamán, D., y Guerrero Pincay, Á. (2020). Prevalence of haemoparasites in beef cattle in the Cocha del Betano Community,. *Revista Arbitrada*

Interdisciplinaria KOINONIA, 5(2).

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v5i2.987>

Hoffmann da Silva, J., Rebesquini, R., Henrique Setim, D., Almeida Scariot, C., Botelho

Vieira, M., Zanella, R., . . . Bondan, C. (2020). Chemoprophylaxis for babesiosis and anaplasmosis in cattle: case report. *Brazilian Journal of*(29), 1-7.

<https://doi.org/doi:https://doi.org/10.1590/s1984->

Muñoz Guarnizo, T., Obregón Álvarez, D., Díaz Sánchez, A., Cabezas Cruz , A., Zamora

Gutiérrez, L., Martínez Marrero, S., y Corona González, B. (2020). Epidemiology and genetic diversity of *Anaplasma marginale* in Zamora-Chinchipe, Ecuador. *Ticks and Tick-borne Diseases*, 11(101380), 1877-959X.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2020.101380>.

Tardiveau, J., LeRoux Pullen, L., Gehring, R., Touchais, G., Chotard Soutif, M. P.,

Mirfendereski, H., . . . Grégoire, N. (2022). A physiologically based pharmacokinetic (PBPK) model exploring the blood-milk barrier in lactating species - A case study with oxytetracycline administered to dairy cows and goats,. *Food and Chemical*

Toxicology, 161, 0278-6915. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.fct.2022.112848>.

Velázquez Morales, J., Gallegos, Á., Ponce Covarrubias, J., Conde , P., y Valencia, E.

(2023). Hemograma en bovinos *Bos taurus* x *Bos indicus* infestados de garrapatas. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 31, 339-342.

<https://doi.org/10.53588/alpa.310557>

Abdullah, D., Sadeq, M., Gazei Omer, S., Ola Fadunsin , S., Fawwaz Fadhil , A., y Fufa Ido ,

G. (2019). Prevalencia e influencia climática sobre los hemoparásitos del ganado vacuno y ovino en Mosul, Irak. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*,

492-498. <https://doi.org/10.5455/javar.2019.f373>

- Abdulrazak Abdullah, D., Sadeq Ali, M., Gazei Omer, S., Ola Fadunsin, S., Fadhil Al, F., y Ido 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), 492–498. <https://doi.org/http://doi.org/10.5455/javar.2019.f373>
- Almazán C, Scimeca RC, Reichard MV, & Mosqueda J. (2022). Babesiosis and Theileriosis in North America. *Pathogens*, 168. <https://doi.org/10.3390/pathogens11020168>
- Azhar, M., Gadahi, J. A., Bhutto, B., Tunio, S., Vistro, W. A., Tunio, H., . . . Ram, T. (2023). Babesiosis: Current status and future perspectives in Pakistan and chemotherapy used in livestock and pet animals. *Heliyon*, 9, 2405-8440. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17172>.
- Bahia, M., Silva, J. d., Gontijo, I. S., Cordeiro, M. D., Santos, P. N., Silva, C. B., . . . Fonseca, A. H. (2020). Characterization of cattle tick fever in calves from. *Revista de parasitologia veterinaria* . <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/S1984-29612020011>
- Caramori, C. H., Manfro Magalhães, G., y Grando, T. H. (2022). Sp TRIPANOSOMIASIS EN EL GANADO : BREVE REVISIÓN DE LA LITERATURA / En TRYPANOSOMIASIS IN CATTLE : BRIEF LITERATURE REVIEW / Tripanossomose em bovinos : breve revisão de literatura. *Vet. zootec*, 1-9. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1433666>
- Chandu, A., Sengupta, P., Jacob, S., Suresh, K., Borthakur, S., Patra, G., y Roy, P. (2021). Seroprevalence of *Trypanosoma evansi* in cattle and analysis of associated climatic risk factors in Mizoram, India. *Journal of parasitic diseases : official organ of the Indian Society for Parasitology*(45), 244–251. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s12639-020-01301-w>

- Chávez Larrea, M. A., Cholota Iza, C., Cueva Villavicencio, J., Yugcha Díaz, M., Ron Román, J. W., Rodríguez Cabezas, A., . . . Reyna Bello, A. (2023). Molecular identification of *Trypanosoma theileri* (Laveran, 1902) in cattle from two slaughterhouses in Ecuador and its relation with other haemotropic agents. *Frontiers in veterinary science*(1153069), 10. <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1153069>
- Chávez Larrea, M., Medina Pozo, M., Cholota Iza, C., Jumbo Moreira, J., Saegerman, C., Proaño Pérez, F., . . . Reyna Bello, A. (2021). Primer reporte e identificación molecular del brote de *Trypanosoma* (*Duttonella*) *vivax* en población bovina del Ecuador. *Enfermedades emergentes transfronterizas*(68), 2422-2428. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/tbed.13906>
- Chávez Larrea, M., Cristina Cholota, I., Medina Naranjo, V., Yugcha Díaz, M., Ron Román, J., Martín Solano, S., . . . Reyna Bello, A. (2021). Detección de *Babesia* spp. en ganado de altura en Ecuador, posible evidencia de adaptación de vectores y enfermedades a nuevas condiciones climáticas. *Patógenos*, 1593, 10. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/pathogens10121593>
- Corporacion financiera Nacional. (2022). *ficha sectorial cria y produccion de ganado*. <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2022/fichas-sectoriales-3-trimestre/Ficha-Sectorial-Ganaderia.pdf>
- da Silva Brasil, B. E., Silva de Souza, S., y Ferreira Danín, A. P. (2023). Incidência da tripanossomíase em bovinos leiteiros no município de Autazes no Amazonas. *Revisión de la Revista Brasileña de Salud*, 23251–23260. <https://doi.org/https://doi.org/10.34119/bjhrv6n5-349>
- Da Silva, A., Molosse, V., Deolindo, G., Cecere, B., Vitt, M., Nascimento, L., . . . Miletto, L. (2022). *Trypanosoma vivax* infection in dairy cattle: Parasitological and serological

- diagnosis and its relationship with the percentage of red blood cells. *Microbial Pathogenesis*, 166, 0882-4010.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.micpath.2022.105495>.
- Denis Robichaud, J., Kelton, D., Bauman, C., Barkema, H., Keefe, m. d., y Dubuc, J. (2019). Biosecurity and herd health management practices on Canadian dairy farms. *J Dairy Sci*(102), 9536–9547. <https://doi.org/https://doi.org/10.3168/jds.2018-15921>
- Dierings, C. A., y Orlando Wilmsen, M. (2021). Tick Borne Disease: Review. *Brazilian Journal of Development*, 50-64. file:///C:/Users/USER/Downloads/31004-79323-1-PB.pdf
- Efraín, B., Natalia, P., Otoniel, V., y Óscar, B. (2012). Criterios y pr Criterios y protocolos par oculos para el diagnóstico de hemopar a el diagnóstico de hemoparásitos en. *Ciencia Animal*, 4-5.
<https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1047&context=ca>
- Eyerusalem Fetene, S. L. (01 de 25 de 2021). *Global distribution, host range and prevalence of Trypanosoma vivax: a systematic review and meta-analysis*. *Parasites & Vectors*:
<https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13071-021-04584-x>
- Grisi, L., y Massard, C. L. (2019). Impacto econômico das. *Hora Veterinária*, 8-10.
- Guamán Quinche, F., Sarango Guamá, D., y Guerrero, Á. (2020). Prevalencia de hemoparásitos en bovino de carne en la Comunidad Cocha del Betano, Ecuador. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 131-143.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7672169>
- Guarnizo, T. R., Alvarezb, D. O., Díaz-Sánchezc, A. A., Cabezas-Cruz, A., Gutiérrez, L. Z., Marrero, S. M., y Corona-González, B. (2020). Epidemiology and genetic diversity of

Anaplasma marginale in ZamoraChinchi, Ecuador. *EL SEVIER*, 11(3), 4-8.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2020.101380>.

institute for international cooperation in animal biologis. (2008). Babesiosis bovina, fiebre por garrapatas, fiebre de Tejas, piroplasmosis, fiebre hematórica. *College of veterinary medicine*, 2013-0515.

https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/babesiosis_bovina.pdf

Instituto nacional de estadísticas y censos. (16 de 04 de 2022). *Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua*. INEC:

<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web->

[inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2021/Principales%20resultados-ESPAC_2021.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2021/Principales%20resultados-ESPAC_2021.pdf)

Koonyosying, P., Rittipornlertr, A., Chomjit , P., Sangkakam, K., Muenthaisong, A.,

Namboopha, B., . . . ti Sthitmatee, N. (2022). Incidence of hemoparasitic infections in cattle from central and northern Thailand. *PeerJ*, 13835, 10.

<https://doi.org/https://doi.org/10.7717/peerj.13835>

LEMPEREUR, L., BECK, R., FONSECA, I., MARQUES, C., DUARTE, A., SANTOS, M., . . .

ZINTL, A. (2019). Guidelines for the Detection of Babesia and Theileria Parasites.

Vector Borne Zoonot. Dis, 51-65.

https://www.redalyc.org/journal/959/95952010005/html/#redalyc_95952010005_ref26

León, J. L. (2013). DETERMINACIÓN DE PREVALENCIA DEL ANAPLASMA CENTRAL Y MARGINAL DEL GANADO BOVINO EN LA ISLA PUNÁ, PROVINCIA DEL GUAYAS. *DETERMINACIÓN DE PREVALENCIA DEL ANAPLASMA CENTRAL Y MARGINAL DEL GANADO BOVINO EN LA ISLA PUNÁ, PROVINCIA DEL GUAYAS*. Universidad

Agraria del Ecuador, Guayaquil.

<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CUMBE%20LEON%20JOSE%20LUIS.pdf>

Lozina, L., Torioni, E., Barbieri, F., Río, F., y Ríos, E. (2019). Evaluación de la actividad inmunogénica de una vacuna para profilaxis de la anaplasmosis bovina. *Revista veterinaria*(30), 2. <https://doi.org/10.30972/vet.3013875>

Luz Ledic, I., y Drummond Tetzner , T. (2023). Gyr lechero: modelo sugerido de su sistema mamario. *revista genetica bovina colombiana*, 2.

<https://revistageneticabovina.com/mejoramiento-genetico/gyr-lechero/>

Maldonado, C., Cáceres, A., y Burgos, A. e. (2024). Seroprevalencia de tripanosomosis y factores de riesgo asociados en bovinos de las provincias de la costa y la Amazonía del Ecuador. *Vet Res Commun* , 48, 1891–1898.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11259-024-10333-z>

Martínez Mercado, M., Caraballo Blanco, LE, & Blanco Tuirán, PJ. (2019). Babesia bigemina en bovinos del municipio Los Palmitos (Sucre, Colombia). *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 2.

https://doi.org/https://doi.org/10.21930/RCTA.VOL20_NUM1_ART:1248

Martins da SilvaSaulo , F., y Gonçalves Pereira, S. (2022). TRISTEZA PARASITÁRIA BOVINA – TPB, CARACTERIZAÇÃO GERAL: REVISÃO INTEGRATIVA. *REVISTA CIENTÍFICA ACERTTE*, 2763-8928. <https://doi.org/10.47820/acertte.v2i6.79>

Mattos Ferreira, G. C., Andrighetto Canozzi, M. E., Peripolli, V., de Paula Moura, G., Sánchez, J., & Nogueira Martins, C. E. (2022). Prevalence of bovine Babesia spp., Anaplasma marginale, and their co-infections in Latin America: Systematic review-meta-analysis. *Ticks and Tick-borne Diseases*, 24-56.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1877959X22000723?via%3Dihub>

Mazzucco, P. M., Novoa, M. B., Sarli, M., Signorini, M., y Echaide, I. E. (2022). Casos de anaplasmosis, babesiosis y tripanosomiasis bovina registradas en el INTA Rafaela (2012-2019). *Revista veterinaria*, 1669-6840.

http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1669-68402022000200177&lang=es

McClearn, B., Delaby, L., Gilliland, T., chico, C., Dineen, M., Coughlan, F., . . . McCarthy, B. (2020). Assessment of the Production, Reproduction, and Functional Traits of Holstein-Friesian, Jersey × Holstein-Friesian, and Norwegian Red × (Jersey × Holstein-Friesian) Cows in Pasture-Based Systems. *J. Dairy Sci*(103), 5200–5214.

<https://doi.org/https://doi.org/10.3168/jds.2019-17476>

McDowell, R., A Roby, JL Fletcher, pie LE , C.Branton, y JW alto. (1964). Impact of Anaplasmosis in a Dairy Herd. *Journal of Animal Science*, 168–171.

<https://doi.org/10.2527/jas1964.231168x>

Medeiros, I., Fernández Novo, A., Astiz, S., y Simões, J. (2022). Evolución histórica del manejo del ganado y la salud del rebaño de granjas lecheras en los países de la OCDE. *Ciencias Veterinarias*(125).

<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/vetsci9030125>

Mouliom Mouiche, M. M., Nguemou Wafo, E., Mpouam, S. E., Moffo, F., Kameni Feussom, J. M., Njayou Ngapagna, A., . . . Abdoulmoumini, M. (2023). Evaluación de la situación zoonositaria, un paso inicial en el proceso de priorización de enfermedades en el país: revisión sistemática y metanálisis de 2000 a 2020 en Camerún. *Patógenos*, 1076.

<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/pathogens12091076>

- Mulenga, G. M., L. H., Chilongo, K., Mubamba, C., Namangala, B., y Gummow., B. (2020). Insights into the Control and Management of Human and Bovine African Trypanosomiasis in Zambia between 2009 and 2019—A Review. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 5(3).
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/tropicalmed5030115>
- Ore Lipa , A. (2022). DETERMINACION DE LA PREVALENCIA DE BABESIOSIS EN BOVINOS DE LA RAZA BROWN SWISS EN EL SECTOR CASTAÑAL DEL DISTRITO DE TAMBOPATA - MADRE DE DIOS - 2019. *UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZONICA DE MADRE*.
<https://repositorio.unamad.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14070/884/004-2-4-014.pdf?sequence=1>
- Organizacion mundial de sanidad animal. (21 de 02 de 2023). *Manual de las Pruebas de Diagnóstico y de las Vacunas*. OIE: <https://www.woah.org/es/que-hacemos/normas/codigos-y-manuales/acceso-en-linea-al-manual-terrestre/>
- Owen, M.-D. S., Pedro, T., Cermeño, J., y Natera., T. (2023). INFECCIONES POR Ehrlichia, Anaplasma Y Babesia EN EL ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA. 3.
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.35996.67209/1>.
- Ramirez, F. H. (2020). Hemoparásitos. *Revista Genética Bovina Colombiana*, 1-2.
<https://revistageneticabovina.com/sanidad-animal/hemoparasitos-2/>
- Restrepo, L. F., Peña, C., y Zapata, N. (2019). Disponibilidad de Leche de los Países Sudamericanos en las Últimas Cinco Décadas: Elementos para Análisis y Perspectivas Futuras. *La serena*, 0718-0764.
https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642019000400077&script=sci_arttext

- Riley, J., Peel, D., Raper, K., & Hurt, C. (2019). Invited Review: Economic consequences of beef cow-calf disease mismanagement: Bovine viral diarrhea virus. *Applied Animal Science*, 35(6), 606-614. <https://doi.org/https://doi.org/10.15232/aas.2019-01861>.
- Ríos Osorio, L., Zapata Salas, Julián Reyes, Jaime Mejía, y Armando Baena. (01 de 2018). ESTABILIDAD ENZOÓTICA DE BABESIOSIS BOVINA EN LA REGIÓN DE PUERTO BERRÍO, COLOMBIA. *revista científica*, 2+4.
http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592010000500006
- Romano, J. E., Barbarossa, A., Pagliuca, G., Villadóniga, G. B., Gazzotti, T., Mislei, B., y Elisa Zironi, G. M. (2022). Pharmacokinetics of oxytetracycline long-acting on plasma and semen of beef bulls. *Theriogenology*, 186, 21-26.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2022.03.032>.
- Schachtebeck Rohrbach, E. (2020). EFECTO DE LA VACUNACIÓN ANTIAFTOSA SOBRE ALGUNOS PARÁMETROS BIOQUÍMICOS Y PRODUCTIVOS INDICADORES DE ESTRÉS EN VACAS LECHERAS DE LA SABANA DE BOGOTÁ. *Universidad Antonio Nariño*. <https://repositorio.uan.edu.co/server/api/core/bitstreams/5853a61f-c7f5-467b-b507-b7cba0f76329/content>
- Silva Sanaguano, L. F. (2023). Principales marcadores moleculares utilizados para la detección de anaplasma marginale, a través del ensayo de PCR en tiempo real en poblaciones bovinas y su estudio de la situación actual en el ecuador. Una revisión sistemática. *Universidad Internacional Sek*, 13.
<http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/5011>
- Torres, F. G. (2023). Tratamiento de las enfermedades hemoparasitarias en bovinos. *Revista veterinaria Argentina*, 2-3. <https://www.veterinariargentina.com/revista/tratamiento-de-las-enfermedades-hemoparasitarias-en-bovinos/>

Vannier, E., y Krause, P. J. (2020). 105- Babesiosis. En D. R. Edward T. Ryan, *Hunter's Tropical Medicine and Emerging Infectious Diseases (Tenth Edition)* (pp. 799-802). Elsevier. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-323-55512-8.00105-8>.

Wodaje, A. A. (2019). A review on bovine babesiosis. *International Journal of Advanced Research in Biological Sciences*, 63-70.

Yasmeen, Patil, S., T. Joshi, A., Contrata, G., Koppalkar, B., y Jagjiwan, R. (2019). An Economic Analysis of Share and Importance of Livestock in Household Economy of the Farmers. *Current Journal of Applied Science and Technology*(38), 1-9. <https://doi.org/https://doi.org/10.9734/cjast/2019/v38i430377>

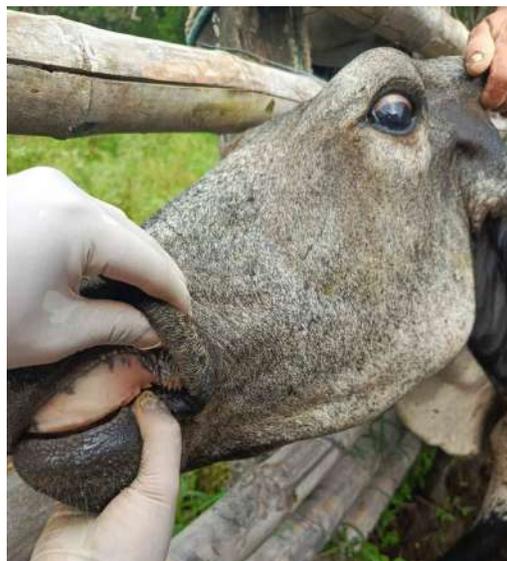
ANEXOS

Anexo 2



1. Inspección visual del ganado bovino en la hacienda

Anexo 1



2. Revisión de las mucosas de los animales

Anexo 3



3. Anamnesis de los animales

Anexo 4



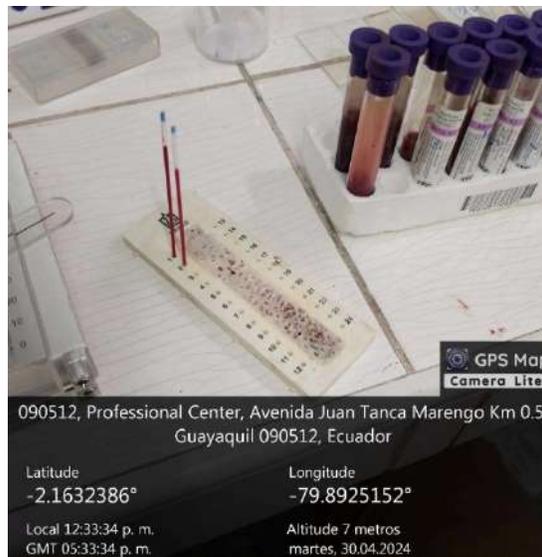
4. Zona de pensión para sacar muestra de sangre.

Anexo 6



5. Extracción de sangre

Anexo 5



6. Llenado de tubos capilares

Anexo 8



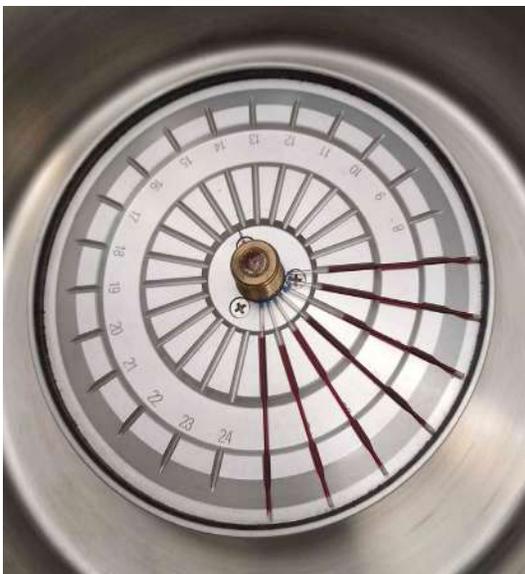
7. Frotis sanguíneo

Anexo 7



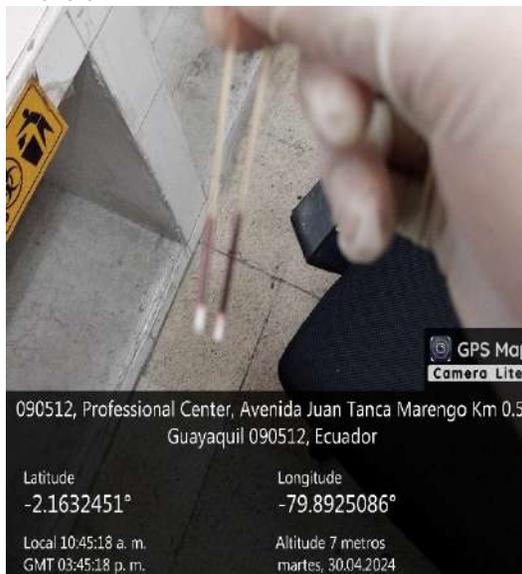
8. Tubos capilares llenos

Anexo 10



9. Ubicación de los tubos capilares en la maquina centrifuga de micro hematocrito.

Anexo 9



10. Tubos capilares luego de centrifugarlos

Anexo 12



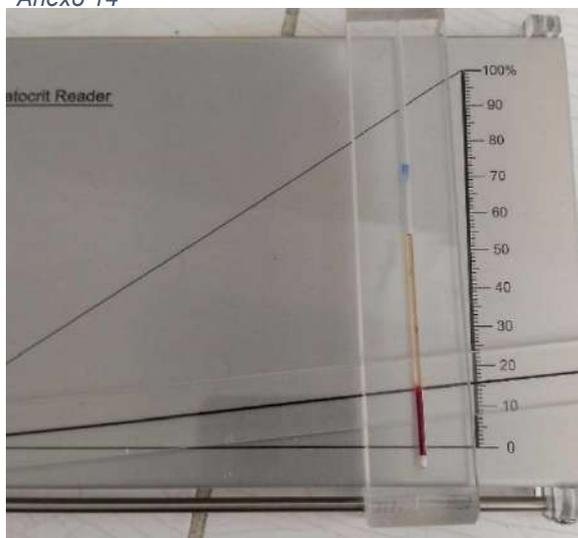
11. Microscopio utilizado para el estudio.

Anexo 11



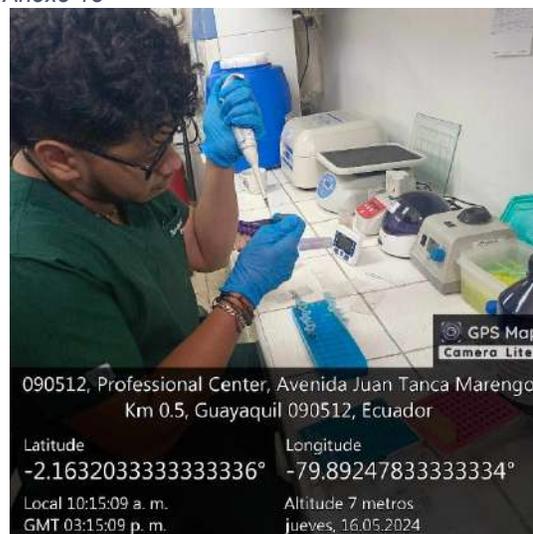
12. Evaluación de la muestra bajo el microscopio

Anexo 14



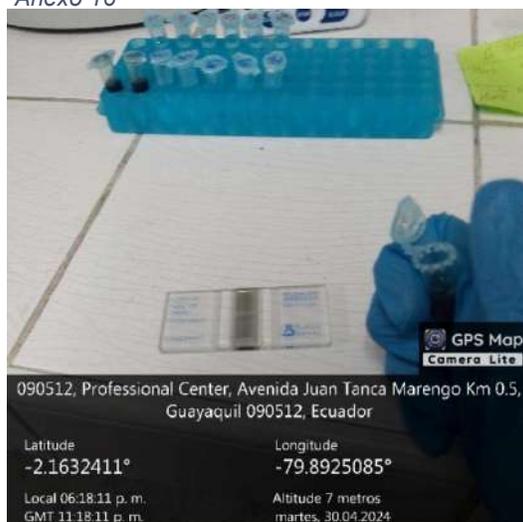
13. Regla para medir hematocrito

Anexo 13



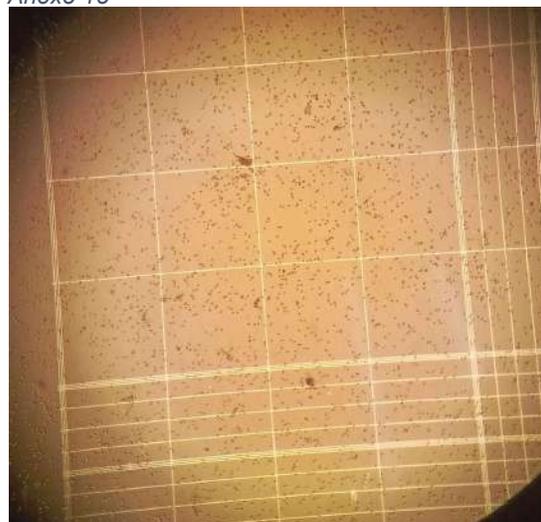
14. Preparación de la dilución para usar en la cámara de Neubauer.

Anexo 16



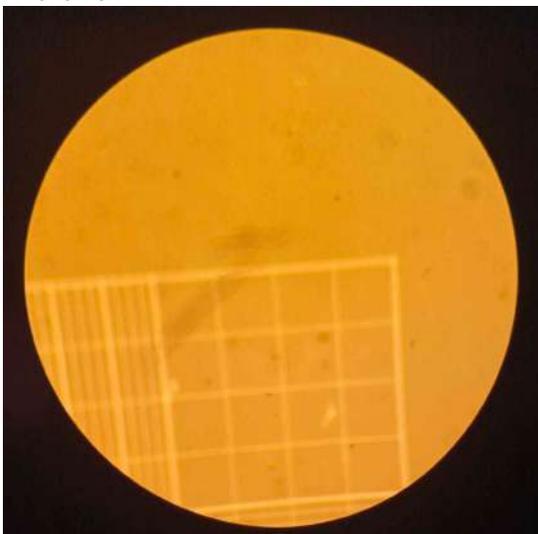
15. Cámara de Neubauer.

Anexo 15



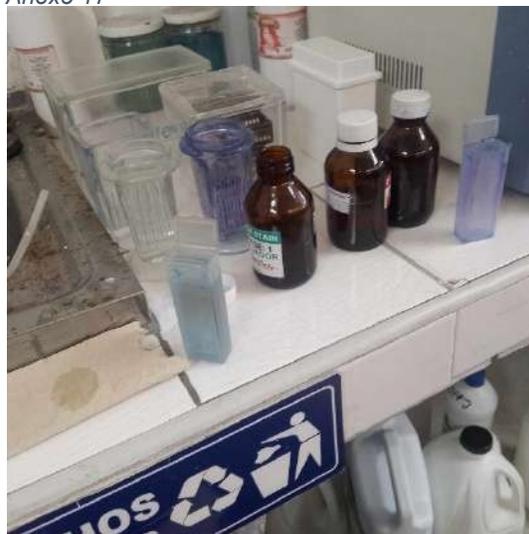
16. conteo de células bajo el microscopio.

Anexo 18



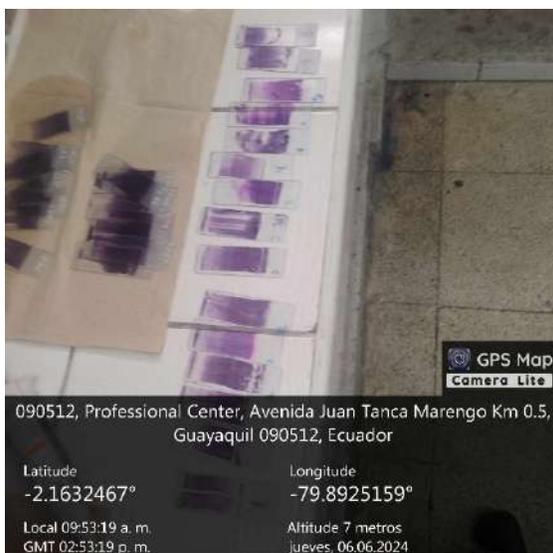
17. Conteo de células sanguíneas

Anexo 17



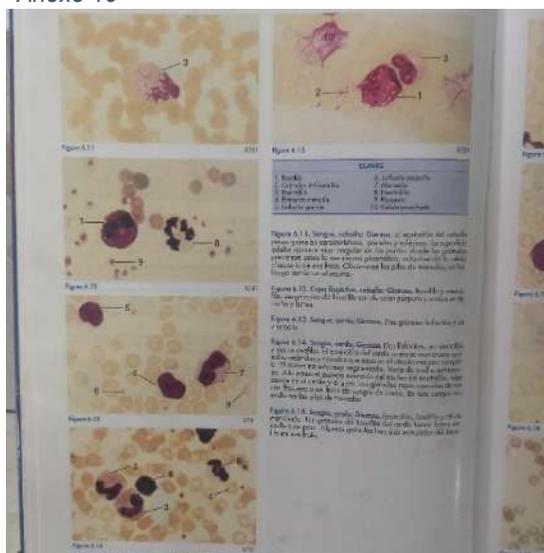
18. Tinción diff quicklas sanguíneas

Anexo 20



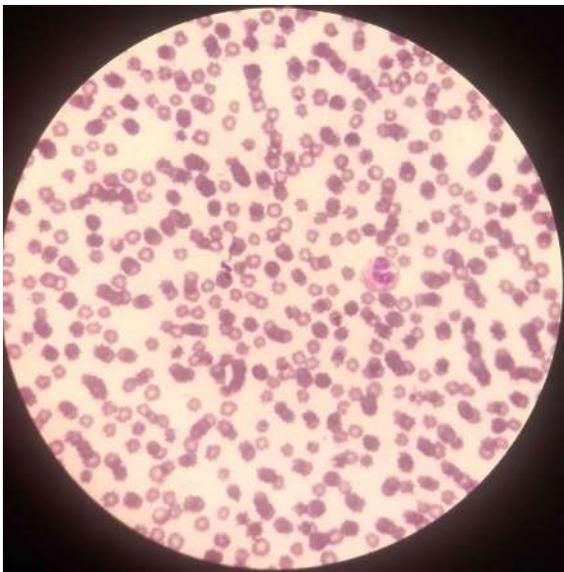
19. Frotis con tinción

Anexo 19



20. Texto de referencia

Anexo 22



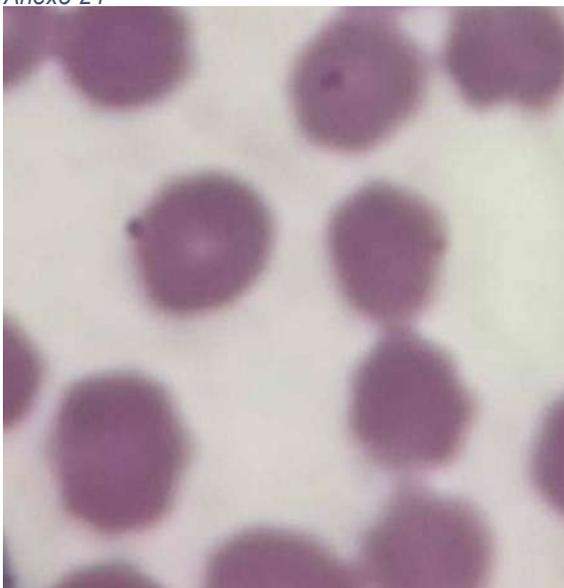
21. Conteo de células sanguíneas

Anexo 21

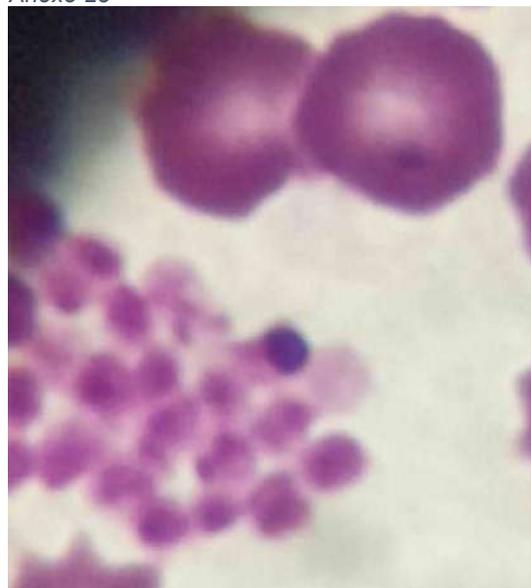


22. Piano para conteo de glóbulos blancos

Anexo 24

23. Hallazgos de *Babesia spp*

Anexo 23

24. Hallazgos de *Babesia spp*

Anexo 26



25. Aplicación de tratamiento

Anexo 25



26. Segunda recolección de muestras