



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS AMBIENTALES Y VETERINARIA**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO ZOOTECNISTA**

**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE GARRAPATAS ASOCIADAS A LA
TRANSMISIÓN DE ANAPLASMA EN BOVINOS DE LA PARROQUIA LITA DEL
CANTÓN IBARRA PROVINCIA DE IMBABURA.**

HENRY ESTEBAN TORRES FLORES

TUTOR: MARITZA DE LOS ÁNGELES MIER QUIROZ

IBARRA - ECUADOR

ENERO, 2025

Ibarra, 9 de enero del 2025

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Trabajo de Integración Curricular / Titulación, titulado **CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE GARRAPATAS ASOCIADAS A LA TRANSMISIÓN DE ANAPLASMA EN BOVINOS DE LA PARROQUIA LITA DEL CANTÓN IBARRA PROVINCIA DE IMBABURA**, presentado por el estudiante Henry Esteban Torres Flores, con cédula de ciudadanía N° 1003517271, para obtener el título de Ingeniero Zootecnista.

Certifico que el trabajo cumple con todos los parámetros establecidos, mediante el cual el estudiante demuestra el desarrollo de competencias en el campo de conocimiento de su profesión con un nivel de argumentación coherente, para ser sometido a la evaluación por parte de los lectores.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de originalidad de TURNITIN



(f).....


Msc. Maritza de Los Ángeles Mier Quiroz

TUTOR DE TRABAJO

CC. 1002878286

PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El tribunal examinador, aprueba el presente trabajo en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI).

(f).....


Msc. Maritza de Los Ángeles Mier Quiroz

CC. 1002878286

(f).....


Msc. Luis Haro

CC: 1002739389

(f).....

Msc. Mónica Patricia Velástegui Moreno
CC: 0503323024

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo, HENRY ESTEBAN TORRES FLORES, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 165 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, que manifiesta textualmente: “Se reconoce la facultad de los autores y demás titulares de derecho de disponer de sus derechos o autorizar las utilidades de sus obras o prestaciones, a título gratuito y oneroso, según las condiciones que determinen. Esta facultad podrá ejercerse mediante licencias libres, abiertas y otros modelos alternativos de licenciamiento o de renuncia”.

Ibarra, 9 de enero del 2025



HENRY ESTEBAN TORRES FLORES

CC: 1003517271

AUTORÍA

Yo, HENRY ESTEBAN TORRES FLORES, portador de la cédula de ciudadanía N° 1003517271 declaro que el presente trabajo de investigación es de total responsabilidad del autor y eximo expresamente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra de posibles reclamos o acciones legales.



HENRY ESTEBAN TORRES FLORES

CC: 1003517271

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación va dedicado con mucho cariño para toda mi familia, en especial a mi madre y abuelita, que me han apoyado en todas las metas que me he propuesto en la vida, sabiendo siempre estar pendientes de mí, tanto en lo personal, así como en aspectos de preparación y superación académica, por ese apoyo incondicional mi eterno agradecimiento hacia ellos.

AGRADECIMIENTO

Mis agradecimientos sinceros, a la academia con su plantel docente de la carrera de Zootécnica, lo cuales con su profesionalismo han sabido, orientar de buena manera el desarrollo profesional en cada uno de nosotros como estudiantes.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	iii
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS	iv
AUTORÍA	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
CAPÍTULO I	3
1. INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO II	5
2. OBJETIVOS	5
2.1. Objetivo general	5
2.2. Objetivos específicos	5
2.2.1. Pregunta directriz	5
CAPITULO III	6
3. ESTADO DEL ARTE	6
3.1. Hemoparásitos	6
3.1.1. Hemoparásitos en la producción animal	7
3.1.2. Orige de las garrapatas	7
3.2. Las Garrapatas	8
3.2.1. Morfología de la garrapata	8
3.2.2. Ciclo biológico de vida de la garrapata	9
3.2.3. Hábitat	10
3.2.4. Ambiente de desarrollo	11
3.2.5. Ciclo de vida de la garrapata no parasitaria en el suelo	13
3.2.6. Desarrollo de la garrapata sobre el hospedero	14
3.2.7. Hospederos	15
3.2.7.1. Tipos de hospederos	15
3.2.8. Daños principales en los bovinos	16

3.2.9. Clasificación general de las garrapatas	16
3.2.10. Familia	17
3.2.11. Aspectos característicos de las garrapatas	18
3.2.12. <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i>	18
3.2.13. Zonas de fijación de <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i>	20
3.2.14. Lesiones que causa <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i>	20
3.2.15. Enfermedades transmitidas por <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i>	21
3.2.16. Control de garrapatas	22
3.2.17. Anaplasmosis descubierta por primera vez	23
3.2.18. Identificación de Anaplasmosis	24
CAPITULO IV	25
4. MATERIALES Y MÉTODOS	25
4.1. Materiales equipos e insumos	25
4.1.1. Materiales de campo	25
4.1.2. Equipo de laboratorio	25
4.1.3. Trabajo de campo	26
4.1.4. Niveles de infestación	27
4.1.5. Trabajo de laboratorio	27
4.2. Metodología en toma de muestras	27
4.2.1. Variables de estudio	28
4.2.2. Recolección de muestras	28
4.2.3. Muestra	28
4.2.4. Proporción de la muestra	29
4.2.5. Criterios de inclusión	31
4.2.6. Criterios de exclusión	31
CAPITULO V	33
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
5.1. Prevalencia de anaplasma en Lita	36
5.2. Caracterización morfológica de las garrapatas en Lita	37
CAPITULO VI	41
6. CONCLUSIONES	41
CAPITULO VII	43
7. RECOMENDACIONES	43
CAPITULO VIII	44
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
ANEXOS	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 .		12
Tabla 2		15
Tabla 3		17
Tabla 4		17
Tabla 5		21
Tabla 6		29
Tabla 7		31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	8
Figura 3	19
Figura 4	20
Figura 5	30
Figura 6	33
Figura 7	34
Figura 8	34
Figura 9	34
Figura 10	36
Figura 11	37
Figura 12 :	38

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 : Tabla general de datos	49
Anexo 2 : Formato levantamiento de datos	50
Anexo 3 : Investigación en campo bovinos parroquia Lita	53
Anexo 4 : Muestras para análisis en laboratorio	55
Anexo 5 : Aplicación pruebas rápidas para determinar anaplasma	56
Anexo 6 : Análisis morfológico laboratorio	57

RESUMEN

Las infecciones parasitarias son una de las principales causas de enfermedades y pérdida de productividad en las explotaciones ganaderas, donde, el poder establecer procedimientos eficientes para el diagnóstico oportuno de estos parásitos contribuye a una mejor eficiencia de la actividad ganadera. La presente investigación se centró en la descripción morfológica de las garrapatas presentes en bovinos, pues son holoparásitos vectores principales de enfermedades como anaplasma, la cual presenta un ciclo de vida intracelular y evasión del sistema inmunológico en el animal. El realizado en la parroquia Lita, localidad que se encuentra en el bosque tropical húmedo, con un clima promedio de 25 °C que representa uno de los ambientes ideales para el desarrollo de garrapatas. La metodología empleada fue descriptiva y se llevó a cabo tanto en campo como también en laboratorio, en fase de campo se examinó bovinos que contengan garrapatas teleoginas, con las características adecuadas de hasta de 1 cm de tamaño adheridas al animal las cuales se encontraron en su mayoría en la región caudo ventral, patas, escroto y alrededor de la vulva, se recolectaron 2 garrapatas, 1 para el fast test de anaplasma realizado insitu. La otra se transportó al laboratorio de Microbiología de la PUCEI para la evaluación morfológica, se tomó como base 4111 bovinos reportados en la parroquia y fueron muestreados un total de 381 animales según la fórmula de poblaciones finitas, se obtuvo un 95,26% infestados con género *Rhipicephalus (Boophylus) microplus*, y solo un 4,74% del género *Amblyomma cajennense*, se aplicó una prueba test kit anaplasma Ab/E. a las garrapatas para verificar anaplasma, determinándose un 28,97% positivo, los análisis de datos recolectados se realizaron con el programa excel, así como la morfología se basó en forma, tamaño, color, escudo cefálico, patrón de estriaciones, dibujos en el escutum, aparato bucal, patas y oviscapto.

Palabras clave: Garrapata, ectoparásito, infestación, anaplasmosis, escutum.

ABSTRACT

Parasitic infections are one of the main causes of diseases and loss of productivity in livestock farms, where being able to establish efficient procedures for the timely diagnosis of these parasites contributes to better efficiency of livestock activity. The present research focused on the morphological description of the ticks present in cattle, since they are *hemoparasites* that are the main vectors of diseases such as anaplasma, which has an intracellular life cycle and evasion of the immune system in the animal. The study was carried out in the Lita parish, a town located in the humid tropical forest, with temperatures of 18 to 26 degrees, which represents one of the ideal environments for the development of ticks. The methodology used was descriptive and was carried out both in the field and in the laboratory, in the field phase cattle containing mature ticks were examined, with the appropriate characteristics of up to 1 cm in size, the animal was fixed and areas such as the ventral caudo, legs and scrotum, 2 ticks were collected, 1 for the anaplasma fast test carried out in situ, the other was transported to the Microbiology laboratory of the PUCEI for morphological evaluation. 4,111 bovines reported at the parish level were taken as a base and a total of 381 animals were sampled according to the finite population formula, 95,26% of specimens infested with the genus *Rhipicephalus (Boophylus) microplus* were obtained, and only 4,74% of the genus *Amblyomma cajennense*, after the identification of the genus, a standard test was applied to the ticks to verify anaplasma, determining 28,97% positive, the analysis of the collected data was carried out with the Excel program, as a tool that is used to organize data, perform calculations and graph results.

Keywords: Tick, ectoparasite, infestation, anaplasmosis, kit test anaplasma.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

La producción ganadera mundial se basa en cuatro pilares fundamentales: sanidad, nutrición, bienestar animal y reproducción. Si alguno de estos aspectos no se encuentra en condiciones óptimas, la productividad se ve comprometida. Según Bustillo et al. (2015), uno de los principales problemas que enfrentan los bovinos en zonas cálidas, tropicales y subtropicales son las enfermedades causadas por endo y ectoparásitos, los cuales afectan gravemente su salud. Este es un desafío constante para los productores en la crianza de ganado (Soulsby, 2012).

En lo que respecta a ectoparásitos como es la familia de *Ixodoidea* caracterizada por ser ectoparásitos hematófagos, las garrapatas son consideradas como uno de los factores sanitarios que limita de manera importante a la ganadería y que afectan el 80% de la población bovina del mundo (Hernández et al., 2015), su incidencia provoca pérdidas económicas debido a la disminución en la ganancia de peso, al daño en las pieles, disminución de la producción de carne y leche. Causando un lento desarrollo de los animales y predisposición a adquirir enfermedades, e incluso de transmisión de enfermedades zoonóticas (Torres, 2016), entre los daños más destacados, por lo que no es meramente un simple hecho pasajero o estacional y en muchos casos representan verdaderos conflictos que se salen de control y que es imposible mitigar.

Detectar la presencia de *Ixodoidea* en los bovinos puede ser complicado debido a su ciclo de desarrollo, que tiene una duración promedio de 21 días. Durante este período, la garrapata pasa por diferentes etapas hasta convertirse en una garrapata teleógena (Estrada et al., 2011, p.33). El proceso comienza con la oviposición de los huevos en el suelo. Dependiendo de las condiciones climáticas, los huevos pasan al estado larval, momento en el cual buscan un huésped para mudarse a la siguiente etapa de desarrollo. Una vez alcanzada su fase adulta, la garrapata cambia de huésped y comienza un nuevo ciclo (Ministerio de Sanidad Español (MSE), 2022).

Según González (2012), las garrapatas pueden poner entre 500 y 5,000 huevos en una sola puesta, dependiendo de las condiciones ambientales y la temperatura. Además, tienen la

capacidad de completar varios ciclos de vida al año, lo que significa que pueden generar varias generaciones de garrapatas en un mismo año (Renán et al., 2019, p. 25).

Las garrapatas una vez llegado a su última fase puede provocar diferentes afecciones en el animal, ya que son parásitos externos que tienen una afectan en la vida de los bovinos donde se ve envuelta una serie de signos y síntomas que confunden su sintomatología del animal, como en el cuero, causando picazón e irritación lo que provoca un estrés al animal, esto puede traer la pérdida de pelo y hacer que un área se contagie con algún otro tipo de patógeno (OMS, 2024).

La parroquia de Lita, ubicada en el cantón Ibarra, tiene un clima tropical húmedo, lo que proporciona un ambiente ideal para la proliferación de garrapatas. Este entorno favorece la alta reproducción de estos parásitos, lo que limita la producción y reproducción del ganado en la zona (Gobierno Autónomo Descentralizado Lita [GAD-Lita], 2019). Para que los bovinos alcancen una condición óptima de 3,5 a 3,7 durante la gestación, como indica Herrera (2022), el problema del contagio por ixodídeos se agrava, ya que los animales suelen estar en pastoreo libre, donde las garrapatas se multiplican rápidamente y no se aplican protocolos adecuados de desparasitación. Además, el ganado permanece en potreros grandes durante largos períodos antes de ser comercializado (Pérez et al., 2023, p. 40). Este estudio busca identificar las especies de garrapatas en Lita y su relación con hemoparásitos, con el fin de documentar de manera precisa el impacto que tienen sobre el ganado (Polanco y Ríos, 2015).

CAPÍTULO II

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Caracterizar morfológicamente las especies de garrapatas presentes en bovinos en la parroquia Lita.

2.2. Objetivos específicos

- a. Realizar pruebas morfológicas para identificar las especies de garrapatas que habitan en los bovinos de los diferentes sectores de la parroquia Lita.
- b. Determinar la prevalencia de anaplasma mediante prueba rápida aplicada a garrapatas de bovinos de la parroquia Lita.
- c. Establecer la relación entre la especie de garrapata prevalente con el hemoparásito presente en bovinos.

2.2.1. Pregunta directriz

¿Determinar la o las especies de garrapatas presentes en el ganado bovino que actúan como vectores de anaplasma y el porcentaje de infección que provoca en la parroquia Lita?

CAPITULO III

3. ESTADO DEL ARTE

En zonas tropicales uno de los principales problemas que enfrentan los sistemas de producción animal son las garrapatas consideradas como paracitos externos e internos que se demuestran en la periferia del animal lo que provoca una paracitemia en el interior, debido a sus altas temperaturas de hasta 26°C, las cuales son un ambiente ideal para la prevalencia y reproducción de ixodeos, como principales vectores de enfermedades de tipo infecto contagioso, al respecto se desarrolló un estudio de la dinámica poblacional de la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, his part of the name indicates a subgenus or a previous genus classification. There has been taxonomic debate and revisions regarding the classification of this tick. It was formerly widely classified within the genus *Boophilus*.

En ganado bovino del cantón San Miguel de los bancos, establece parámetros como humedad, temperatura y precipitación siendo determinantes para que las poblaciones de garrapatas aumenten considerablemente en época de sequía que corresponde a febrero y disminuyeron con la presencia de lluvias que normalmente es en abril (Jacho, 2015).

3.1. Hemoparásitos

El hemoparásito vive dentro de la garrapata, donde pasa una parte de su ciclo de desarrollo antes de avanzar a la siguiente etapa (González y Valle, 2024). Una vez que la garrapata alcanza la madurez, se convierte en un factor de riesgo importante para la salud de los bovinos, ya que afecta directamente a los eritrocitos. Cuando la garrapata comienza a alimentarse, el hemoparásito se transmite a través de la sangre, atacando principalmente los glóbulos rojos y destruyéndolos, lo que los deja incapaces de cumplir su función normal. Su ciclo de replicación comienza aproximadamente a los 45 días. Estos hemoparásitos incluyen agentes como anaplasma (causante de la anaplasmosis) transmitido por bacterias, y babesia o piroplasma, que son protozoarios responsables de la babesiosis o piroplasmosis. Estos parásitos pueden dejar al animal en un estado de anemia (Benavides et al., 2022). Los hemoparásitos son agentes infecciosos transmitidos por vectores hematófagos que afectan el sistema circulatorio y los tejidos sanguíneos del animal. (Barolin et al., 2019).

3.1.1. Hemoparásitos en la producción animal

De acuerdo a (Food and Agriculture Organization (FAO), 2023) la infestación por garrapatas tiene consecuencias directas sobre la salud y el bienestar animal aproximadamente afecta 1500 millones de bovinos en el mundo, debido a que las lesiones en la piel, necrosis dérmica, abscesos y pérdida de sangre contribuyen al estrés y debilitamiento de los bovinos, haciéndolos más susceptibles a otras enfermedades. Los hemoparásitos en bovinos son microorganismos que se alojan en la sangre de estos animales y pueden causar diversas enfermedades (Benavides y Polanco, 2017). Estos parásitos son transmitidos principalmente por vectores como garrapatas, moscas y agujas contaminadas. En términos de productividad, las infestaciones reducen el peso corporal, la producción de leche y carne, y devalúan la calidad del cuero (Monroy, 2022).

Además, el aumento en los costos de producción por tratamientos preventivos y curativos afecta la rentabilidad del sector ganadero, la pérdida económica por infestaciones puede representar hasta el 10% del PIB en regiones altamente dependientes de la ganadería (Sánchez y Fuentes, 2023).

3.1.2. Origen de las garrapatas

El origen de las garrapatas data de varios años, cuyo contexto según referencian responde a un proceso evolutivo y adaptativo del cual se desprenden variedades de este tipo de arácnido.

Las garrapatas según Guglielmone et al. (2015), son parásitos externos que pertenecen a la subclase *Acari*, dentro de la clase Arachnida, se cree que evolucionaron a partir de ancestros arácnidos hace unos 350 millones de años, durante el período Carbonífero. A lo largo de su evolución, las garrapatas se han adaptado para alimentarse de la sangre de una amplia variedad de huéspedes, incluyendo mamíferos, aves, reptiles y anfibios. Se han identificado más de 850 especies de garrapatas en todo el mundo, y su distribución es cosmopolita, es decir, se encuentran en todos los continentes (Estrada y Jongejan, 2014).

En una investigación desarrollada por Cortés et al. (2010), *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* es originaria del continente asiático y de la Isla de Java, pudo ser introducida en la mayoría de los países tropicales y subtropicales a través de la importación de ganado, su presencia ha sido descrita en varios países del mundo. La garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* afecta a todas las categorías y edades de los bovinos (vacas, terneros, novillos y toros), se alimenta de sangre y otros fluidos de los animales a los cuales afecta, es considerada la de mayor presencia en la producción ganadera del mundo (Torres, 2022).

Hay que tomar en cuenta que este tipo de garrapatas, son muy comunes a nivel del manejo del ganado, especialmente en los lugares donde tienen condiciones favorables de clima y temperatura (Myers,2015).

3.2. Las Garrapatas

En el entorno natural de la crianza de los bovinos se encuentran varios tipos de plagas, que comparten un mismo hábitat, como las garrapatas que siempre buscan alimentarse de sangre de los hospederos (Polanco,2016).

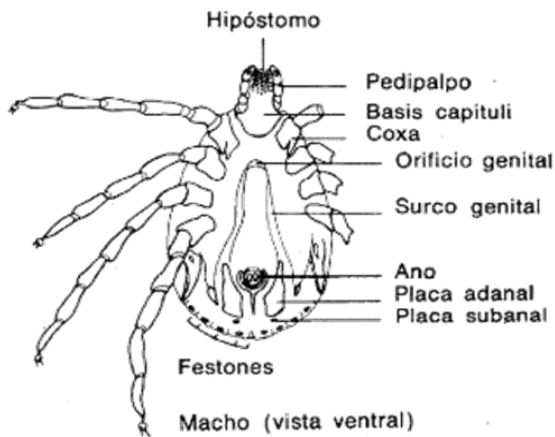
Conforme a lo desarrollado por Manzano et al. (2012), las garrapatas son ácaros microscópicos con cuatro pares de patas y cuerpo globoso, aplanado dorso-ventralmente y no segmentado, cuyo cuerpo está dividido en cefalotórax y abdomen (Estrada, 2020), menciona que las garrapatas son de los artrópodos que pueden transmitir una mayor diversidad de agentes patógenos a los animales, con virus y bacterias de las cuales se descubren nuevas especies cada año. Teniendo una mayor replicación en los bovinos ya que de estos se alimentan y pueden continuar con su ciclo.

3.2.1. Morfología de la garrapata

La morfología corresponde a aspectos que son parte de la estructura externa del cuerpo de la garrapata, en donde se pueden detallar ciertos elementos diferenciadores entre sus tipos.

Figura 1

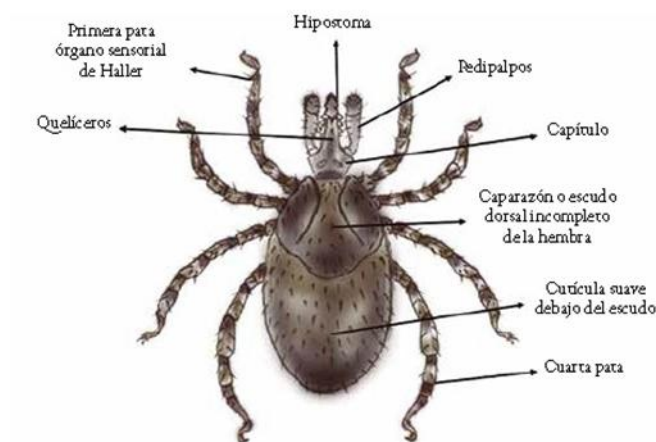
Estructura externa de la garrapata



Nota. En esta figura se indica las partes específicas hacia ventral de la garrapata Darwin (2023).

Figura 2

Morfología lado caudo ventral, según Bay Were. (2017).



Nota. Morfología general de *Ixodidae* indicando órganos sensoriales que utilizan como sostén para su adherencia a los animales, según Bay Were. (2017).

3.2.2. Ciclo biológico de vida de la garrapata

El ciclo de vida de la garrapata *Rhipicephalus microplus* se compone de cuatro etapas principales:

Huevo: La garrapata adulta oviposita miles de huevos en el suelo, usualmente en áreas protegidas como árboles caídos, hojas o rocas. La etapa del huevo de garrapata generalmente

dura entre 2 a 3 semanas, aunque este tiempo puede variar dependiendo de las condiciones climáticas, como la temperatura y la humedad (Wooldridge, 2006).

Larva: luego de que ovipositan los huevos estos eclosionan y se convierten en larvas de seis patas en esta etapa es donde buscan al huésped, generalmente una vaca, para alimentarse de su sangre.

Ninfa: Luego de alimentarse termina su periodo de larva muda y se convierte en ninfa, que tiene ocho patas, estas le permitirán sujetarse mejor a huéspedes de mayor tamaño que aseguran sus siguientes etapas (Calier, 2021).

Adulto: Después de alimentarse, la ninfa se transforma en adulto para iniciar un nuevo ciclo (Márquez, 2013).

El ciclo completo puede durar desde que el huevo eclosiona hasta que la garrapata alcanza su etapa madura, puede pasar entre 2 y 3 meses en condiciones favorables. Las temperaturas cálidas y la humedad ayudan a que la garrapata se desarrolle más rápido, mientras que el frío y la sequía pueden retrasar o incluso detener su crecimiento muchas de ellas en este periodo tienden a morir (Estrada, 2018).

3.2.3. Hábitat

El ambiente o hábitat de las garrapatas corresponden a sitios muy variados en cuanto a la naturaleza se refiere y en los cuales se han desarrollado e introducido con ayuda de otras especies. El microclima influye directamente en la reproducción y supervivencia de las garrapatas, y de este depende directamente el género de garrapata presente en una región Sagarpa, (2017).

Las garrapatas dependen de dos factores importantes para sobrevivir: su entorno y su huésped. Durante las mudas, cuando buscan un nuevo hábitat, corren el riesgo de no poder alimentarse y morir (Velazco, 2021). Las larvas son especialmente vulnerables, ya que necesitan alimentarse con frecuencia para poder pasar a la siguiente etapa de su desarrollo. Además, las larvas están expuestas a muchos peligros, como la deshidratación, la falta de alimento y los depredadores, como roedores, aves, reptiles y hormigas. También pueden ser afectadas por patógenos como los hongos (Junquera, 2021). Todos estos factores limitan los lugares en los que pueden sobrevivir. El componente más importante del entorno físico de una garrapata es el clima, que depende de la temperatura y la humedad. Cuando la garrapata se encuentra sobre

un huésped, ya no corre el riesgo de deshidratarse o morir de hambre, pero puede ser eliminada por el huésped o tener su alimentación limitada por la respuesta inmune de este. La mayoría de las garrapatas tienen adaptaciones en su comportamiento y fisiología para minimizar estas reacciones del huésped. Estas adaptaciones suelen ser más efectivas con ciertos tipos de animales (Cortés, 2018).

Sin embargo, la distribución geográfica de los posibles huéspedes de una garrapata es más amplia que la de la propia especie. Una infestación en animales con altas cargas parasitarias (superiores a 30 parásitos) provoca un impacto zootécnico considerable en los hatos (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), 2018), principalmente debido a la disminución en el rendimiento productivo de los animales, lo que conlleva pérdidas económicas moderadas a altas. Además, se agregan las mermas y la mortalidad asociadas a enfermedades transmitidas por este ectoparásito, como la babesiosis, que, junto con la anaplasmosis, conforman el complejo conocido como tristeza bovina (Estrada y Peña, 2004).






3.2.4. Ambiente de desarrollo

Además del clima en Lita, la duración del día y la noche, conocida como fotoperiodo, también afecta el comportamiento de las garrapatas a lo largo del año. Este factor ambiental puede evitar que las larvas que aún no se han alimentado se activen, o bien, puede estimularlas a buscar un huésped (Food and Agriculture Organization [FAO], 2012). En ambos casos, este actúa como un mecanismo de adaptación que permite a las garrapatas sincronizar su ciclo de vida con las condiciones ambientales. Al percibir los cambios en la duración del día y la noche, pueden prepararse para enfrentar condiciones climáticas adversas, como el invierno (Rueda, 2022). De esta manera, optimiza las posibilidades de supervivencia de la población al asegurar que encuentren un huésped, se alimenten y completen su ciclo de muda antes de que comiencen las condiciones climáticas desfavorables. La diapausa se considera un "reposo" que algunas garrapatas adoptan para sobrevivir en ambientes difíciles, como cuando hace mucho calor o frío, hay sequía o no hay comida disponible (Valero, 2021).

Es una forma en que se adaptan para asegurarse de que sus crías nazcan en el momento y lugar adecuados para sobrevivir, muchas garrapatas tienen esta capacidad de entrar en diapausa en diferentes momentos de su vida (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), 2020).

Tabla 1.

Características del ciclo de vida de la garrapata, que incluyen la oviposición, la etapa larval y la adultez, detallando las cantidades, dimensiones y pesos de los parásitos en cada fase de su desarrollo.

Nombre	Imagen	Tamaño Real	Largo mm +-	Tiempo	Min	Formación	Nivel	Ubicación
Kenógina		-	-			Prataquia 5 días \bar{x} Otoquia 16 días \bar{x}		
Huevos		Cantidad 500 a 3500 huevos				Melatoquia		
Huevo con embrión		Tamaño = 500 μ Peso = 47 μ gr				Incubación 38 días \bar{x} Eclosión		
NEOLARVA			0,5 mm					
Larva de vida libre						Sin Alimentarse		En pastizal
LARVA								
A B C Larva parasitaria			0,6 mm	1	4 días	6		
METALARVA			1-2 mm	3,5	5 días	9		
NINFA			1-2 mm	6	9 días	13		
METANINFA INCIPIENTE			2,5-4 mm	9	10 días			
METANINFA ADULTA			2,5-4 mm		13 días	18		
Diferenciación Sexual								
NEOGINA ♀			2-3 mm	14,5	16 días			
PARTENOGINA ♀			3-7 mm		18 días	22		
NEANDRO ♂			2-2,5 mm	13,5	16 días			
GONANDRO			2,5-3,2 mm		15 días	42		
Hembra repleta Ovígera			7,13 mm	20,5	23 días	41		
TELEOGINA								

Diciembre - Enero Noviembre

29 a 80 días

Julio - Agosto

60 a 100 días

40 a 90 días

Junio

80 a 130 días

A. Parasitación leve (hasta 5)
B. Parasitación moderada (hasta 30)
C. Parasitación interna (más de 30)

Hembra

Macho

Copula

Sobre el huésped

Nota. Detalles de diferentes estadios de las garrapatas, adaptado de Calier, (2021).

3.2.5. Ciclo de vida de la garrapata no parasitaria en el suelo

El ciclo de vida de la garrapata de acuerdo a Parra et al. (2015), considera dos fases: la fase parasitaria o parasítica durante la cual se nutre del animal y la fase no parasitaria en la que pasa en el suelo. La etapa adulta llena de sangre, se desprende del animal y pone miles de huevos en un lugar protegido como por ejemplo debajo de las rocas, árboles caídos y lugares donde permanezca a temperatura constante y suficiente para que la oviposición no se pierda.

En Lita, la temperatura, la humedad y la vegetación proporcionan condiciones óptimas para el desarrollo de las garrapatas en el suelo. Las temperaturas cálidas y la humedad adecuada favorecen su crecimiento, mientras que la vegetación densa les ofrece refugio. Los huevos de garrapata eclosionan en larvas después de un período de desarrollo. Estas buscan un nuevo huésped para alimentarse y transformarse en ninfas. Dependiendo de su alimentación, completan cada fase de su ciclo. Las ninfas se alimentan, pasan por una muda y se convierten en adultos, regresando al ganado para continuar el ciclo (Benavides, 2016).

Comienza cuando la hembra madura termina su último periodo de muda siendo adulta llena de sangre se desprende del ganado, generalmente en la noche, y cae al suelo, es ahí cuando busca un lugar oscuro, cálido y protegido para iniciar el proceso. Esta etapa comprende cinco fases: Garrapata en pre-oviposición: la garrapata se separa del animal hasta que pone el primer huevo. Garrapata oviposición: El período en que la garrapata deposita los huevos. Garrapata post-oviposición: Desde que pone el último huevo hasta su muerte. Garrapata en estado de incubación: Desde la puesta de huevos hasta que nacen las larvas, influenciado por la temperatura y la humedad. Eclosión de la garrapata: Cuando las larvas salen del huevo, lo que ocurre con mayor éxito entre 25-35°C y 95% de humedad (Peláez y Parra, 2020).

3.2.6. Desarrollo de la garrapata sobre el hospedero

Para Alonso y Fernández. (2022), las interacciones entre el individuo anfitrión, la población anfitriona y otros factores ambientales modulan la abundancia de parásitos en una población dada. La distribución de garrapatas en sus huéspedes con frecuencia se encuentra muy concentrada en pocos individuos dentro de la población, existen huéspedes más susceptibles que son responsables de la alimentación de un gran número de parásitos. Es decir, mayores

cargas de ixodidae están asociadas con una menor capacidad inmunológica para luchar contra ellas, aunque algunos estudios vinculan la carga de estos artrópodos a los rasgos de hiperactividad, masa corporal u otros efectos vinculados a la distribución en el medio ambiente. Para Peláez y Parra. (2020), la localización de las garrapatas sobre el huésped depende específicamente del género; así, por ejemplo, en el ganado bovino la más frecuente es el *Boophilus microplus*, la que se distribuye por todo el animal haciéndose más notoria la infestación en las regiones caudales, ventrales, región pectoral, axilas, base de la cola, escroto y contorno de la vulva en estos sitios se encuentran en todos sus estados parasitarios.

3.2.7. Hospederos

Las garrapatas necesitan un tipo específico de animal que les proporcione las condiciones necesarias para su desarrollo y supervivencia. Estos parásitos dependen de los huéspedes para alimentarse y completar su ciclo de vida, por lo que buscan animales que les ofrezcan las condiciones adecuadas, como un entorno seguro para adherirse y alimentarse (FAO, 2012).

3.2.7.1. Tipos de hospederos

De acuerdo a Gállego. (2013), se tiene dos tipos de hospedadores, sea definitivos en los que los parásitos se desarrollan y maduran o intermediarios que sirven de albergue para formas de parásitos inmaduras o juveniles, hasta que el ciclo de crecimiento del parásito pueda completarse.

Tabla 2

Tipos de hospedadores de la garrapata con las especies de animales a los que generalmente se asocian.

Tipos de hospederos de la garrapata	Especies afectadas
Primarios	Todos los bovinos como vacas, toros, terneros sin importar su edad
Secundarios	Caballos, mulas, burros, ovejas, cabras, mascotas
De tipo accidental	Seres humanos, aves, animales silvestres

Nota. Hospederos según la especie, adaptado de (Organización Mundial de Salud Animal (OMSA). 2024)

3.2.8. Daños principales en los bovinos

Las garrapatas son vectores que transmiten patógenos, lo que afecta la salud y el estado físico de los bovinos. Por ello, es importante identificar los principales daños que causan a estos animales. Según Villar et al. (2018), los síntomas incluyen trastornos nutricionales, como el enflaquecimiento progresivo (secadera), mientras que Betancourt (2016) destaca la fiebre y la destrucción de glóbulos rojos como efectos de la infestación por garrapatas.

Las afectaciones que causa ixodidae viven de la sangre del huésped, sea dentro de las células sanguíneas, glóbulos rojos y blancos o libremente en el plasma, en este caso debería incluirse algunas larvas de nematodos (micro filarias) que circulan en la sangre, se incluyen tres géneros de microorganismos conocidos como hemoparasitos y que causan fiebre de garrapatas, y son anaplasma, Babesia y Tripanosoma (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), 2016).

3.2.9. Clasificación general de las garrapatas

Para la clasificación morfológica es indispensable identificar las especies más comunes en la zona de estudio, para la presente investigación es la parroquia de Lita, por ser una zona de bosque tropical húmedo que alberga cierto tipo de garrapatas las cuales gracias a sus temperaturas han hecho que la oviposición sea favorable para las garrapatas, en etapa larvaria para Cuore y Solari. (2022). La clasificación en grupos ha originado que se tengan muchos subgrupos y géneros de estos vectores, generando actividad investigativa alrededor de cada uno de ellos, con la finalidad de poder minimizar el daño que causan a la productividad animal.

De acuerdo a Ruiz. (2015), las garrapatas son ectoparásitos de un amplio rango donde su reproducción se ve mayormente favorecida por la disponibilidad de pastizales, temperatura adecuada y hospederos, las más comunes a identificar y que se encuentran en zonas cálidas son las que corresponden al filo Artrópoda, de clase Arachnida, del orden Acari.

Tabla 3

Organización de las garrapatas en grupos basados en parentesco biológico por lo que se ha establecido tres géneros que a su vez incluyen subgéneros.

Género <i>amblyomma</i>	Género <i>dermacentor</i>	Género <i>Rhipicephalus</i>
<i>Amblyomma auricularium</i>	<i>Dermacentor dissimilis</i>	<i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i>
<i>Amblyomma cajennense</i>	<i>Dermacentor nitens (Anocentor nitens)</i>	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>
<i>Amblyomma dissimile</i>		
<i>Amblyomma ovale</i>		
<i>Amblyomma parvum</i>		
<i>Amblyomma sabanerae</i>		
<i>Amblyomma scutatum</i>		
<i>Amblyomma ajennense</i>		

Nota. Géneros de garrapatas establecidos en climas tropicales, según Alcaraz. (2009).

3.2.10. Familia

Tabla 4

Clasificación de acuerdo al tipo de familia de garrapatas

<i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i>	<i>Amblyomma cajennense</i>	<i>Dermacentor nitens</i>
Reino: Animalia	Reino: Animalia	Reino: Animalia
Filo: Artrópodo	Filo: Artrópodo	Filo: Artrópodo
Clase: Arácnida	Clase: Arácnida	Clase: Acari
Orden: Ixodida	Orden: Ixodida	Orden: Ixodida
Familia: Ixodidae	Familia: Ixodidae	Familia: Ixodidae
Subgenero: Boófilo	Subgenero: <i>Amblyomma</i>	Subgenero: Parasitiforme

Nota. Línea origen familiar de garrapatas de acuerdo a Bermúdez, (2018).

3.2.11. Aspectos característicos de las garrapatas

Tamaño y forma: Los adultos de *Rhipicephalus microplus* tienen un cuerpo aplanado y ovalado, con un tamaño que varía entre 3 y 5 mm de largo.

Forma de su capúz: Esta especie tiene un capúz (parte anterior de su cuerpo) distintivo, que es redondeado y cubre la boca, lo que le permite adherirse firmemente a la piel del huésped.

Ciclo de vida: El ciclo de vida de la garrapata *Rhipicephalus microplus* incluye las fases de huevo, larva, ninfa y adulto. La hembra adulta, después de alimentarse de sangre, pone entre 3,000 y 5,000 huevos en el ambiente, lo que puede generar infestaciones masivas.

Hábito de alimentación: *Rhipicephalus microplus* se alimenta exclusivamente de la sangre de mamíferos, especialmente del ganado bovino, aunque también puede infestar otros animales. Durante la alimentación, se adhiere fuertemente a la piel del huésped con su aparato bucal especializado. Esta especie es conocida por su capacidad para transmitir enfermedades graves, como la babesiosis y la anaplasmosis, que afectan la salud del ganado, reduciendo su productividad y causando pérdidas económicas. (Gutiérrez, 2019).

Otras garrapatas que también se encuentran en el ganado ecuatoriano son la *Amblyomma cajennense*, es más grande con una forma muy similar, pero con manchas más claras, y la *Dermacentor nitens* comúnmente se encuentra en la amazonia, de tamaño mediano y color marrón con manchas oscuras, aunque menos frecuentes, estas garrapatas también pueden transmitir enfermedades y causar problemas en la piel de los animales López, (2018).

Se tiene varias características que hacen posible la identificación de la *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, las cuales se describen a continuación: Según (Manejo Integral de Plagas (MIP), 2021), se indica: La garrapata de la familia *Ixodidae*, con cuerpo fusionado en una sola pieza, escudo dorsal y gantosoma terminal anterior. En vista ventral presenta placas peritemáticas redondeadas, dos pares de placas anales bien desarrolladas y ausencia de festones en los machos.

3.2.12. *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*

La morfología de la garrapata con mayor adaptación en territorio de explotación bovino, no se fundamenta exclusivamente en el aspecto físico, sino también en los comportamientos únicos de este tipo de especie *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, es pequeña desde su etapa larvaria hasta llegar a su primera muda con un cuerpo ovalado y aplanado, generalmente de color marrón pálido, de acuerdo a (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), 2016). Después de unos 45 días de alimentación pueden aumentar de tamaño alrededor de 1 cm, la característica para poderlas distinguir es su escudo, que consta de una placa dura en su parte superior del cuerpo, el escudo no contiene adornos, en la parte anterior está ubicado el capítulo en este se puede ver las partes bucales de la garrapata que le utiliza para perforar la piel del animal y alimentarse de la sangre (Polanco y Echeverry, 2016).

Figura 3

Características garrapatas Rhipicephalus (Boophilus) microplus



Nota: Etapa de madurez *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, de acuerdo a (Manejo Integral de Plagas (MIP). 2021).

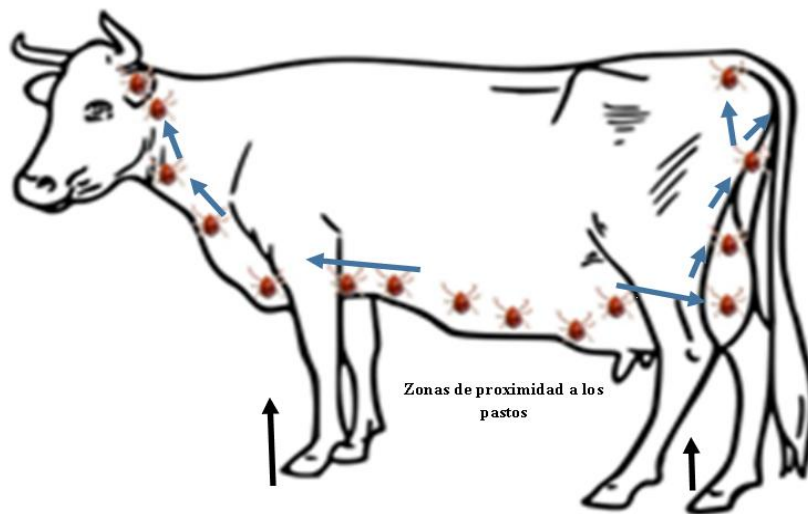
En la etapa de larva, tiene 6 patas, y cuando termina su período, cuenta con 8 patas, lo que refleja el estado de la adultez. Estas son de tipo garra, lo que les permitirá más adelante sostenerse del animal. A medida que se van alimentando, en la parte dorso-caudal, tiene dos surcos alrededor del ano. Además, posee dos pares de ojos, que le sirven para distinguir, pero no ayudan en nada al animal (Navas, 2019). La morfología es crucial para su identificación lo cual es posible mediante el uso de un estereoscopio para diferenciarla de otras garrapatas, estas características son muy utilizadas por zootecnista y veterinarios para diagnosticar el genero y planificar estrategias de control como el pastoreo rotacional, fumigación y soluciones inyectables, el conocimiento de su estructura física también es esencial para comprender su ciclo. (Rodríguez y Castillo, 2016).

3.2.13. Zonas de fijación de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*

Para las garrapatas del tipo *Rhipicephalus microplus* existen zonas preferidas en el cuerpo de los bovinos para adherirse y alimentarse; los cuales son generalmente los más frescos, con piel delgada y donde llegan menos los rayos solares, de mayor frecuencia son: la región entre la ubre, ano, testículos, área interna de las piernas y brazuelos, el vientre, en la base de la cola, el cuello y en la base o dentro de las orejas, se observa a continuación las principales zonas de fijación de garrapatas.

Figura 4

Recorrido de garrapatas hasta lugar de fijación



Nota: Zonas propensas a la afectación de garrapatas, adaptado de Alonso y Fernández. (2022).

3.2.14. Lesiones que causa *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*

El hecho de que la garrapata sea una especie invasora que parásita, su habitar genera daño en el hospedador, dependiendo del nivel de infestación o el tiempo en el que se mantiene en el animal implica que el daño se vaya acentuando y se adquieran patologías complejas de curar.

Según Cordero y Salas. (2010), menciona que entre las principales o más comunes están;

- Por ser hematófaga, causa anemia en los huéspedes, la hembra adulta, ingiere de 0,5 a 3 ml de sangre en su vida.
- Este parásito se fija a la piel perforándola, por lo tanto, la deforma, afectando el cuero.
- Estos ectoparásitos son responsables de la transmisión de enfermedades como la babesiosis, anaplasmosis, etc.

- La garrapata inocula toxinas al perforar la piel. Esto provoca pérdida del apetito (anorexia).
- Las toxinas inoculadas interfieren en la síntesis de proteínas, por eso el animal se vuelve grasiento.
- Produce pérdidas de leche en un 19% a 42%, en ganado de ceba produce una disminución de peso en el orden de 40,50 kg de peso / cabeza / año.
- Disminuyen la fertilidad en el ganado.
- Aumentan el costo de manejo en la finca, no solo por el control de esta plaga, sino por las enfermedades que transmiten.

Tabla 5

Daños directos causados por garrapatas

Prurito, dolor y stress	Desnutrición de tejidos del hospedador	Pérdida de sangre del hospedador	Daños provocados por las toxinas inoculadas	Inmunosupresión del hospedador
Provoca descenso de la producción	Debida a la propia reacción inflamatoria generada por los componentes salivales de la garrapata	Puede llegar a provocar anemia en los casos más severos	Parálisis y toxico que pueden provocar la muerte de los animales jóvenes	Favorece la transmisión de los patógenos asociados a las garrapatas

Nota: Afectaciones de los bovinos por ataques de garrapatas, adaptado de Manzano, Díaz y Pérez. (2012).

3.2.15. Enfermedades transmitidas por *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*

Las garrapatas pueden transmitir un gran número y variedad de patógenos a los hospedadores vertebrados, de hecho, son los principales vectores de enfermedades en los animales domésticos y silvestres según De la Fuente et al. (2008). Dichas enfermedades son las responsables de la mayor parte de las pérdidas económicas derivadas de los parasitismos. Para ilustrar lo anterior se señalan a continuación algunas de las principales enfermedades

transmitidas a los animales en Europa. En cuanto a los animales de producción, los patógenos más comunes transmitidos por garrapatas incluyen bacterias y protozoos como *Borrelia* spp., *Anaplasma phagocytophilum*, *Babesia* spp. y *Rickettsia* spp., así como virus, entre los que se destacan el virus de la encefalitis transmitida por garrapatas y el virus de Crimea-Congo, los cuales representan una amenaza significativa para la salud humana (Marie, 2022).

Las garrapatas pueden actuar como vectores del virus de la peste africana porcina, pero no son el único medio de transmisión. Esta enfermedad se propaga principalmente por contacto directo entre cerdos infectados, aunque las garrapatas del género *Ornithodoros* pueden desempeñar un papel en su transmisión en áreas donde el virus es endémico. Además, el virus de la peste africana porcina es uno de los principales patógenos transmitidos por garrapatas blandas como vectores de contagio. Aunque se ha observado su emergencia en algunas zonas de los Balcanes, aún no se ha demostrado su transmisión por estos parásitos en esas regiones. Por otro lado, el virus de la encefalitis transmitida por garrapatas también forma parte de los patógenos que deben ser considerados en las intervenciones de seguridad alimentaria (Adam y Brülisauer, 2010).

En Europa central otros virus importantes transmitidos por garrapatas son los virus *Tettmang* y *louping ill* de acuerdo a Mehlhorn et al. (2011). Varias revisiones recientes muestran con detalle los principales agentes transmitidos por las garrapatas a nivel mundial y destacan otros posibles patógenos que potencialmente pueden ser transmitidos por las garrapatas, como por ejemplo el virus de la lengua azul (Socolovschi et al., 2009); Algunas de las zoonosis transmitidas por garrapatas, como pueden ser la enfermedad de Lyme o la tularemia, pueden aparecer en áreas no endémicas cuando sobrevienen circunstancias favorables para su mantenimiento y transmisión (Manzano et al., 2012).

3.2.16. Control de garrapatas

Para lograr un control efectivo de las garrapatas, se pueden aplicar métodos biológicos, como el recambio de animales e introducir otras especies que se alimenten de los pastos, lo que ayuda a eliminar el hábitat de oviposición de las garrapatas. Además, es posible utilizar métodos químicos, como baños de aspersión, y en casos de infestación masiva, aplicar cipermetrina (Jonsson et al., 2018).

Según Winter y Moses (2016), las razones para controlar las garrapatas incluyen proteger a los animales hospedadores de la irritación y las pérdidas en producción, evitar la formación de lesiones que puedan infectarse secundariamente, así como prevenir el daño a los cueros y las ubres. También es crucial evitar la parálisis y, lo más importante, la transmisión de diversos agentes patológicos. El control de garrapatas también previene la expansión de especies de garrapatas y enfermedades hacia áreas, regiones o continentes no afectados (Levin, 2020).

3.2.17. Anaplasmosis descubierta por primera vez

Según Dumler y Walker (2019), por primera vez se habló de la anaplasmosis como una enfermedad compleja debido a que está causada por una bacteria que ataca directamente a los eritrocitos. Esta bacteria tiene una forma esférica o cocoidea, con un tamaño de 0,4 μm , lo que la hace aproximadamente 15 veces más pequeña que el eritrocito afectado. Además, carece de algunos componentes, como el retículo endoplásmico, no contiene cromatina y presenta una membrana limitante en su núcleo.

La anaplasmosis es una enfermedad recurrente que representa una gran amenaza económica para los productores de ganado, ya que a medida que avanza, los animales muestran un deterioro progresivo. Al inicio, la enfermedad es difícil de detectar, ya que sus síntomas son poco visibles a simple vista. Según Elías y Dumler (2017), la anaplasmosis puede ser controlada en sus primeras etapas, pero conforme avanza, los signos se vuelven menos evidentes, ya que los anticuerpos del animal luchan en un principio, pero eventualmente se agotan. Cuando esto ocurre, el animal comienza a desarrollar síntomas graves, como anemia, ictericia y fiebre de hasta 41°C. En este punto, es muy difícil ayudar al animal a recuperar su salud, y el productor incurre en gastos elevados en medicamentos. Es importante destacar que cuando los bovinos están en fase febril, carecen de anticuerpos, lo que hace casi imposible salvarlos.

De acuerdo a Omsa. (2024), para la anaplasmosis la sangre del bovino y los eritrocitos son el único medio de ataque ingresando por invaginación dentro del eritrocito y teniendo una particularidad sola de la enfermedad ya que no destruye la célula porque su finalidad es adentrarse únicamente en la vacuola que se ubica en el citoplasma.

3.2.18. Identificación de Anaplasmosis

El método de identificación de anaplasma en bovinos generalmente incluye la observación de muestras sanguíneas bajo el microscopio para buscar las bacterias en los eritrocitos. También se pueden emplear pruebas rápidas o técnicas como la PCR (reacción en cadena de la polimerasa) para detectar el material genético de la bacteria con mayor precisión. Además, se pueden realizar pruebas serológicas, como la ELISA, para identificar anticuerpos específicos contra anaplasma en la sangre del animal.

Después de que la *Rickettsia* entra en el bovino, comienza a multiplicarse, y en los primeros 15 a 45 días no se manifiestan signos de la enfermedad (Ristic y Kreier, 2020). Posteriormente, la enfermedad puede presentarse de forma hiper aguda, con fiebre de 41 °C, fallo cardiopulmonar y muerte en un plazo de 24 a 32 horas. En su forma aguda, se observa fiebre de 40 °C, anemia progresiva, aborto y muerte. También puede aparecer de forma crónica, sin signos clínicos evidentes, generalmente después de una infección aguda o como resultado de una infección inducida, conocida como premunización, según Lotze (2017).

La enfermedad infecciosa según Alcaraz. (2009), se define como una, que va de aguda a crónica, caracterizada por presentar de anemia, ictericia y fiebre, el agente causal es una *Rickettsia anaplasma* que invade los glóbulos rojos produciendo luego la destrucción de los mismos, por lo que el sistema inmunológico del bovino, en respuesta a la infección, identifica como extraños a los eritrocitos infectados que son removidos en grandes cantidades, lo que conlleva a una anemia hemolítica, la reducción del transporte de oxígeno a todo el organismo y la liberación de pigmentos presentes en los eritrocitos (bilirrubina) conducen a debilidad e ictericia, característicos de esta enfermedad (Olguín y Bernal, 2017).

CAPITULO IV

4. MATERIALES Y MÉTODOS

Para llevar a cabo esta investigación, fue necesario determinar la cantidad de garrapatas por bovinos a fin de establecer los niveles de infestación. Además, se seleccionaron muestras en función del tamaño de las garrapatas con el objetivo de realizar pruebas de laboratorio que permitieran identificar la especie prevalente. También se recolectaron muestras de campo de bovinos para realizar diagnósticos mediante pruebas rápidas como parte de la investigación.

4.1. Materiales equipos e insumos

4.1.1. Materiales de campo

- ✓ Frascos pequeños
- ✓ Marcador
- ✓ Fundas herméticas
- ✓ Guantes
- ✓ Jeringas
- ✓ Tubo EDTA
- ✓ Kit anaplasma Ab/E.

4.1.2. Equipo de laboratorio

- ✓ Cajas Petri
- ✓ Asa Microbiológica
- ✓ Microscopio
- ✓ Estereoscopio
- ✓ Gradilla
- ✓ Reactivos químicos

Para ejecutar la investigación fue necesario desarrollar un estudio descriptivo no paramétrico –observacional, ya que se analizó datos cualitativos ordinales para identificar el nivel de

infestación de los bovinos por garrapatas y nominales para categorizar morfológicamente el tipo de garrapatas (Flores et al., 2017), además se aplicó lo observacional específicamente para el análisis en laboratorio y de pruebas rápidas, en donde se incluyeron muestras físicas tomadas en garrapatas adheridas en vacunos para evidenciar la presencia de hemoparásitos asociado a anaplasma. El análisis de datos recolectados se realizó en software Excel XLSTAT (versión 2024.3.0.1423) (licencia: b1672737-bf0f-472b-a655-46d8039fd97), como herramienta para organizar datos, efectuar cálculos y graficar resultados, en base a las hojas de datos levantadas en campo con información recibida de propietarios de fincas de las comunidades para un total de las 381 muestras tomadas en diferentes parroquias, se observó que en estas áreas no cuentan con asistencia ni control adecuado sobre las enfermedades. La población recurre principalmente a la medicina alternativa y solo se vacunan durante las campañas organizadas por el Ministerio de Agricultura. Además, no reciben asistencia técnica regular para el manejo adecuado de los bovinos.

4.1.3. Trabajo de campo

El procedimiento adecuado para la extracción de garrapatas en bovinos implica el uso de pinzas finas para sujetar la garrapata cerca de la base de la boca y retirarla con un movimiento suave, evitando la torsión y el daño de la piel. Es esencial evitar apretar el cuerpo de la garrapata para prevenir la liberación de patógenos y lesiones en el animal. Después de la extracción, las garrapatas deben ser preservadas en alcohol y la zona de la extracción debe ser desinfectada para reducir el riesgo de infecciones secundarias" (Reichard et al., 2014).

Se seleccionó como sitio de investigación la parroquia Lita, que incluye las comunidades de Lita (cabecera parroquial), Cachaco, Santa Rosa, Santa Rita, Palo Amarillo, Parambas, Santa Cecilia, La Colonia, Getsemaní, La Esperanza de Río Verde, Río Verde Bajo, Río Verde Medio, Río Verde Alto, San Francisco, El Carmen de Santa Cecilia, La Esperanza y La Chorrera. En esta área se realizó la investigación insitu, revisando un total de 381 bovinos para identificar aquellos con garrapatas adheridas al cuerpo, de al menos 1 cm de tamaño. De cada bovino, se recolectaron dos garrapatas: una fue utilizada para la prueba rápida de anaplasma, que consistió en aplicar presión sobre la garrapata colocada en un frasco estéril para recolectar sangre y realizar la prueba (Europa Veterinaria (EUROVET), 2020). La otra garrapata fue transportada al laboratorio para su examen morfológico.

Inspección visual y reconocimiento manual: Implicó además de verificar ocularmente especímenes con garrapatas adheridas realizar un reconocimiento con la mano sobre el pelaje de los bovinos para identificar garrapatas escondidas bajo el mismo que no son posibles de identificar a simple vista (Díaz, 2015).

Recolección de garrapatas: Se desprendieron ejemplares de hospederos para posteriormente transportar las garrapatas vivas en cajas Petri (Pérez et al., 2023).

4.1.4. Niveles de infestación

Según (Ramírez, 2023), se consideró los siguientes niveles de infestación como: masivo, medio, mínimo y limpio.

Los niveles de infestación de garrapatas en bovinos se dividen en diferentes categorías, que incluyen limpio, donde se encuentran pocas garrapatas en áreas específicas como la cabeza, el cuello o las orejas, sin signos clínicos evidentes. Mínimo, las garrapatas están distribuidas por varias partes del cuerpo y pueden causar irritación y estrés en el animal. Medio es más grave, con garrapatas cubriendo grandes áreas del cuerpo, lo que puede provocar anemia, debilidad y la transmisión de enfermedades como la anaplasmosis. Finalmente, la infestación masiva es la más peligrosa, con una gran cantidad de garrapatas adheridas al animal, lo que puede resultar en una pérdida significativa de sangre, fiebre y, en casos extremos, la muerte" (Smith et al., 2019).

4.1.5. Trabajo de laboratorio

Una vez que se verificó que las garrapatas estuvieran vivas, se procedió a su examen en el laboratorio. Para ello, se utilizó un estereoscopio, cajas de Petri y una pinza anatómica para sostener y fijar los especímenes en el área de trabajo. El objetivo era realizar una caracterización detallada, en la cual se evaluaron las siguientes características: forma, tamaño, color, escudo cefálico, patrón de estriaciones, aparato bucal, patas y oviscapto.

4.2. Metodología en toma de muestras

Para lograr los resultados se tomó en cuenta todas las comunidades u organizaciones sectoriales de la parroquia Lita que realizan explotación vacuna, trabajando con la siguiente circunscripción territorial: dejando fuera de estos conglomerados a las comunidades de El

Carmen de Santa Cecilia por ser una zona exclusiva de minería además de La Esperanza por ser agrícola y La Chorrera por estar recientemente constituida en el territorio con mínima presencia de asentamientos poblacionales (GAD Lita, 2020).

4.2.1. Variables de estudio

- **Variable dependiente**

- Toma de muestra en función de la característica morfológica de la garrapata como posible vector de transmisión de anaplasma.

- **Variables independientes**

- Tipos de garrapatas adheridas en bovinos
- Garrapatas como posibles vectores de transmisión de anaplasma.

4.2.2. Recolección de muestras

Selección de bovinos: Para contar con una diversidad significativa de ejemplares vacunos en la investigación, se incluyó animales de diferentes edades, sexo y razas con hatos ubicados por toda la zona geográfica de Lita, utilizando de base del censo 2022 de Fiebre Aftosa del MAGAP para conocer la cantidad de 4111 bovinos de la parroquia (Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario (AGROCALIDAD), 2022).

4.2.3. Muestra

Para determinar una muestra representativa se analizó la población total de 4111 bovinos, fórmula para la muestra (Aguilar, 2015):

$$n = \frac{PQ * N}{(N - 1) \frac{E^2}{Q^2} + PQ}$$

n = Tamaño muestra = ¿?

PQ = Varianza de la población, valor constante = 0,25

N = Población / Universo = 4111

(N-1) = Corrección geométrica, para muestras grandes >30

E = Margen de error estadísticamente aceptable = 0,05 (5%)

K = Coeficiente de corrección de error, valor constante = 2

$$n = \frac{0,25 * 4111}{(4111 - 1) \frac{0,05^2}{2^2} + 0,25} = 381$$

De los 4111 bovinos se establecieron para muestrear 381

4.2.4. Proporción de la muestra

De acuerdo al número de bovinos existentes en cada sector o comunidad se identificó la cantidad de muestras (Mirás, 2010) que se tomaron y se tiene.

$$Fh = \left(\frac{nh}{N} \right) * n$$

En donde: Fh = factor de proporción para el estrato

nh = Tamaño de la población del estrato

N = Tamaño total de la población

n = Tamaño total de la muestra

Tabla 6

Toma de muestras de trece comunidades de la parroquia Lita en donde se determinó la parte proporcional correspondiente a cada una de acuerdo al volumen de bovinos por comunidad.

Ítem	Sectores de muestreo	Bovinos /comunidad (nh)	Proporción/muestra nh/N	Bovinos analizados
1	Lita cabecera parroquial	593	0,144357	55

2	Cachaco	302	0,073491	28
3	Santa Rosa de Cachaco	324	0,078740	30
4	Santa Rita de Cachaco	291	0,070866	27
5	Palo Amarillo	259	0,062992	24
6	Parambas	291	0,070866	27
7	Santa Cecilia	302	0,073491	28
8	La Colonia	237	0,057743	22
9	Getsemaní	324	0,078740	30
10	Rio Verde Bajo	399	0,097113	37
11	Rio Verde Medio	248	0,060367	23
12	Rio Verde Alto	281	0,068241	26
13	San Francisco	259	0,062992	24
	Total	4111	1,000000	381

Nota: Esta tabla indica el número de datos recolectados por bovinos con garrapatas en cada comunidad de la parroquia Lita, para asegurar la representatividad y minimizar el sesgo de la recolección de datos, modelo adaptado de Altman. (2016).

Figura 5

Sectores y comunidades de la parroquia Lita con garrapatas en bovinos

Aplicando criterios de exclusión para pruebas se obtuvo un total de 359 muestras para someterles a prueba rápida, de las 381 establecidas como muestra.

Tabla 7

Las muestras para aplicar prueba rápida y determinar anaplasma incluyen sectores y comunidades de la parroquia Lita.

MUESTRAS PARA ANAPLASMA	Total
Sectores y comunidades parroquia Lita	359 garrapatas

Nota: De acuerdo a criterios de exclusión se realizan los análisis para anaplasma a 359 garrapatas, adaptado del Ordóñez, (2022)

Kit test anaplasma Ab/E.

Un test rápido en bovinos es una herramienta diagnóstica que permite detectar de forma rápida la presencia de la bacteria anaplasma, el principal agente causante en bovinos. Este tipo de prueba es ampliamente utilizado en el campo, ya que proporciona resultados rápidos y no requiere equipo de laboratorio complejo. El proceso generalmente funciona de la siguiente manera" (González et al., 2020).

Preparación de la muestra:

El primer paso es obtener una muestra sanguínea del bovino, usualmente a través de una punción en la vena. La muestra se puede recolectar utilizando un tubo estéril, o en algunos casos, un dispositivo de punción más específico.

Una vez obtenida la muestra, una pequeña cantidad de sangre se coloca en el dispositivo del test rápido. Este dispositivo suele ser similar a una tira reactiva (como las de los test de embarazo), que contiene reactivos específicos que reaccionan con los anticuerpos o el material genético de anaplasma margínale si está presente en la muestra (Figuroa et al., 2019).

Reacción inmunológica: Los test rápidos generalmente utilizan la tecnología de inmunocromatografía, en la que los anticuerpos específicos contra anaplasma o antígenos de la bacteria están incrustados en la tira reactiva. Cuando la sangre se coloca en el dispositivo,

los anticuerpos de la muestra (si están presentes) se unen a los reactivos de la tira, lo que desencadena una reacción visible (Figuroa et al., 2019).

Resultados: Positivo: Si la muestra contiene anaplasma margínale, la reacción provoca un cambio en el color de la tira, generalmente una línea visible en el área de prueba. Esto indica que el bovino está infectado.

Negativo: Si no se encuentra la bacteria, no aparecerá ninguna línea o la línea será débil o no visible, indicando que el bovino no tiene la infección en el momento de la prueba.

Tiempo de resultado: Los resultados suelen estar disponibles en 15-30 minutos dependiendo del tipo de test, lo que permite a los veterinarios obtener información casi de inmediato sobre la salud del bovino.

Sensibilidad y especificidad: Aunque los test rápidos son útiles, pueden no ser tan precisos como las pruebas de laboratorio más detalladas, como la PCR o los cultivos. En algunos casos, pueden dar falsos negativos o falsos positivos.

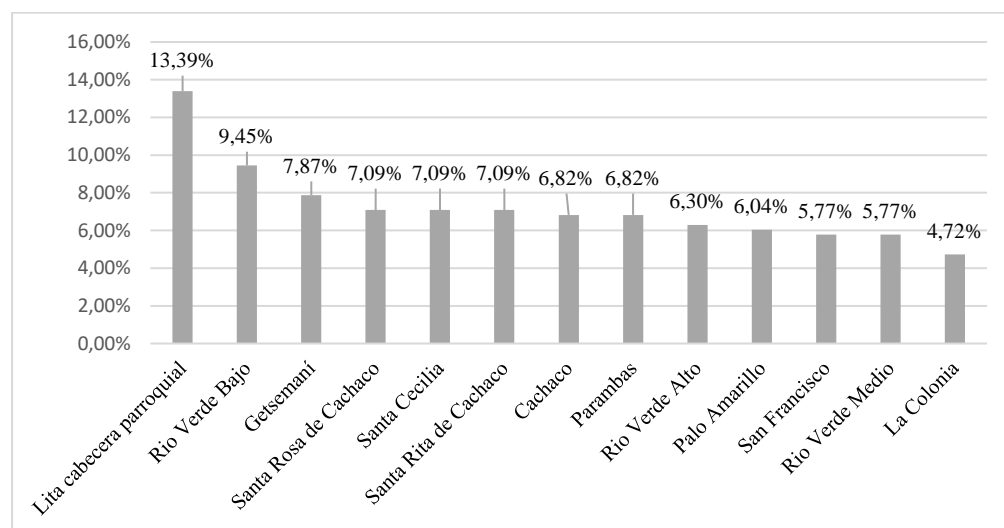
CAPITULO V

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se presentan y analizan los resultados del estudio sobre la prevalencia e impacto de las garrapatas en el ganado bovino de la parroquia Lita. El objetivo principal de esta investigación fue identificar y caracterizar morfológicamente las especies de garrapatas presentes en los bovinos de la zona. A través de un análisis detallado de los datos recolectados, se buscó comprender la dinámica de las infestaciones por garrapatas en esta región y discutir las posibles implicaciones de estos hallazgos.

Figura 6

Porcentaje de bovinos con garrapatas por comunidad



Nota: Porcentaje de infestación de garrapatas a nivel de la parroquia Lita

En la cabecera parroquial de Lita, con un rango altitudinal de 550 a 1150 m.s.n.m., se observó una mayor incidencia de bovinos infestados con garrapatas, alcanzando un 13,39%. Encontraron que el rango altitudinal entre 1100 y 1600 m.s.n.m., con temperaturas promedio de 18°C, ofrece condiciones ideales para el desarrollo de las garrapatas (Mendoza et al., 2023). Además, otro factor importante es el comercio en las ferias locales, ya que la mayoría de los animales provienen de Santo Domingo, lo que implica que son animales transitorios adquiridos solo para la venta. Esto limita la implementación de manejos adecuados, como baños químicos y control de pastizales, que son esenciales en zonas cálidas. Este hallazgo coincide con la investigación de Bustillos et al. (2022), quienes identificaron un mayor grado de infestación de garrapatas en zonas de baja altitud, como Santo Domingo. Asimismo, González et al. (2024)

mencionan que las zonas enzoonóticas, donde proliferan las garrapatas como ectoparásitos, son comunes en las regiones tropicales y subtropicales del Ecuador, como Lita, que presenta un clima cálido y húmedo que favorece el comportamiento biológico de las garrapatas (Mendoza et al., 2023).

Figura 7

Nivel de infestación masiva mayor a 30 garrapatas.

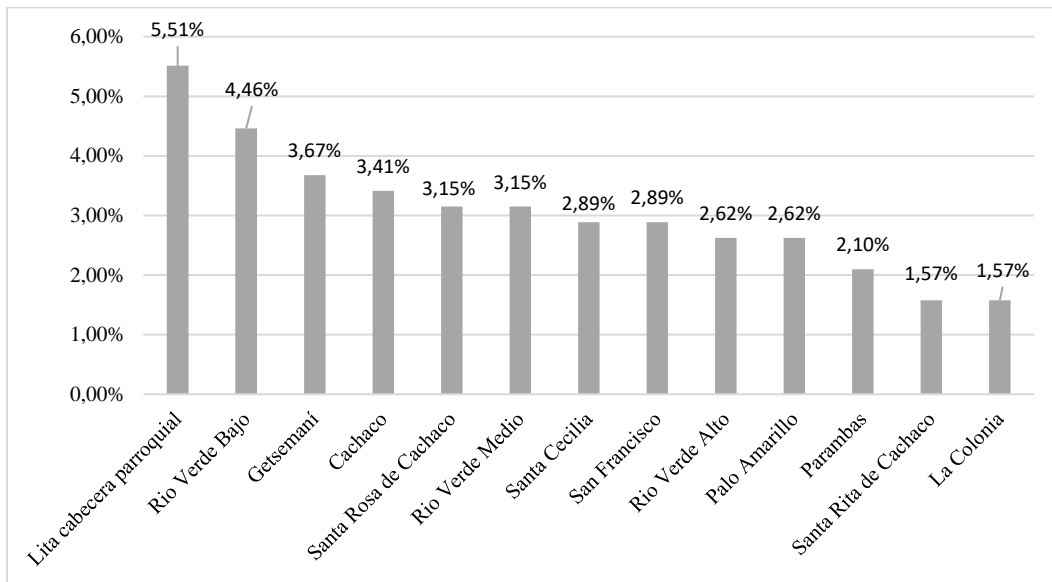


Figura 8

Nivel de infestación medio de 21 a 30 garrapatas.

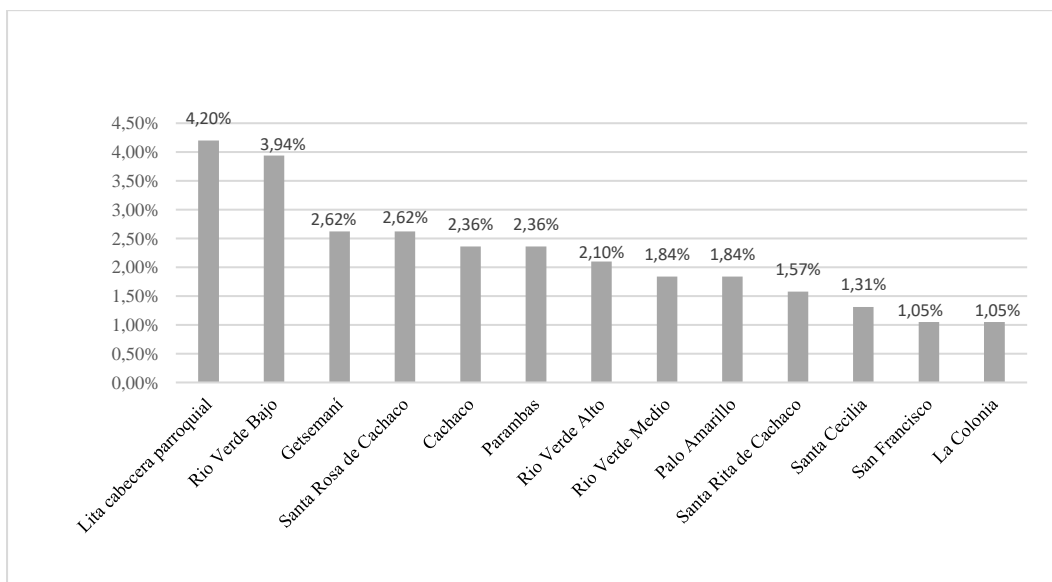
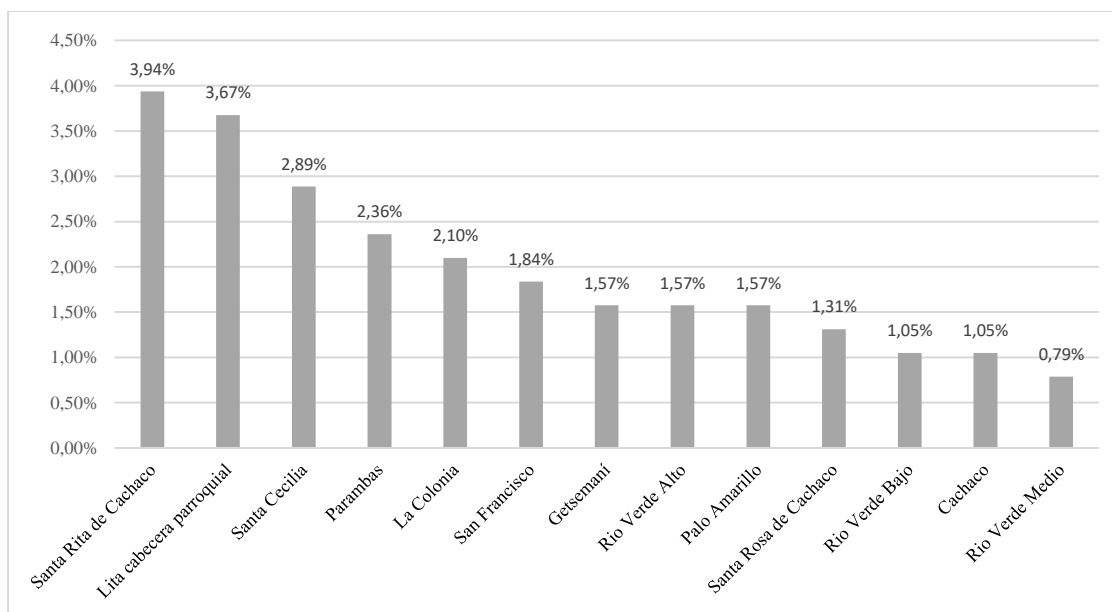


Figura 9

Nivel de infestación mínimo de 1 a 20 garrapatas.



En las figuras 7, 8 y 9, se identificaron diferentes niveles de infestación de garrapatas en los bovinos analizados, clasificados como infestación masiva, media y mínima, con rangos que van desde el 5,51% hasta el 1,57% en las distintas comunidades. Estos resultados muestran un comportamiento similar entre las diferentes áreas geográficas, las cuales comparten características comunes como la presencia de amplios pastizales y condiciones climáticas favorables para las garrapatas. Un aspecto clave es que no se deben aplicar únicamente controles químicos, sino que es más efectivo implementar controles culturales. Según Bravo y Carranza (2022), este enfoque cultural es fundamental para el manejo adecuado de las infestaciones.

Prácticamente en un nivel de infestación medio de 21 a 30 garrapatas por animal se encuentran parámetros desde los 4,20% como máximo en Lita cabecera parroquial y mínimo con 1,05% en las comunidades de Santa Cecilia y San Francisco, al respecto Paucar et al., (2022), menciona que el nivel de infestación puede variar significativamente según las prácticas de manejo del ganado.

De los rangos mencionados, el nivel de infestación mínima es el que presenta el porcentaje más bajo, alcanzando un máximo del 3,94%. Este resultado coincide con el estudio de Pérez et al. (2023), que también encontró una infestación mínima por garrapatas en los bovinos analizados, con un porcentaje bajo en comparación con el total de los animales, lo que es consistente con los hallazgos de Ordóñez (2022).

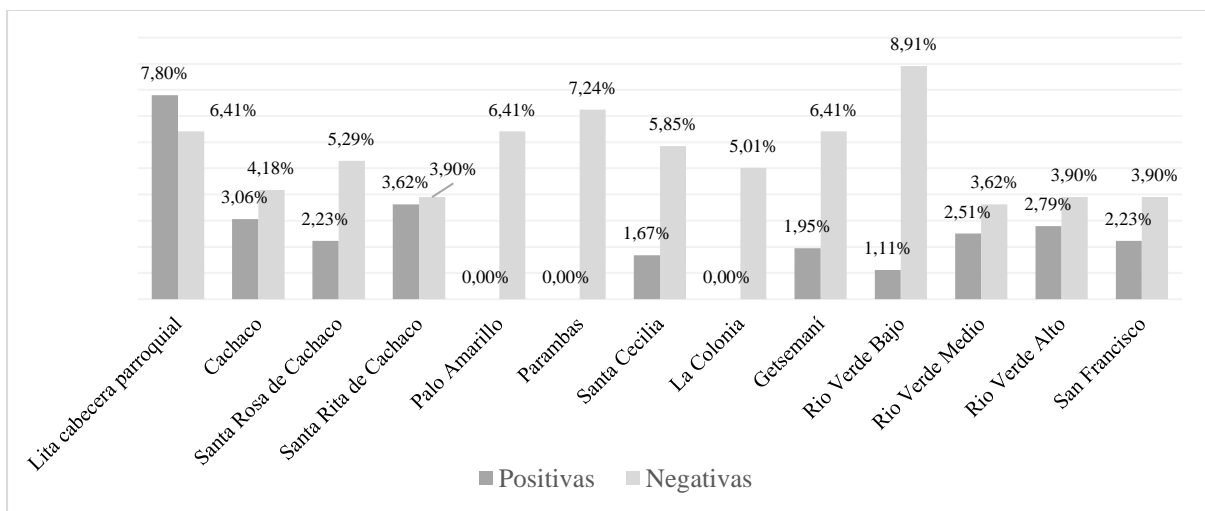
Es importante destacar el porcentaje de ganado libre de garrapatas, es decir, el porcentaje del total del grupo de estudio que no presenta infestación. En general, en todas las comunidades, el 5,77% de los bovinos estaba libre de garrapatas. Este dato es similar al resultado obtenido por Rodríguez et al. (2021), quienes también reportaron un bajo nivel de ganado sin garrapatas.

5.1. Prevalencia de anaplasma en Lita

En bovinos es una preocupación sanitaria en muchas regiones del mundo, especialmente en áreas tropicales y subtropicales. Según Pérez et al. (2023), se ha observado que la prevalencia de anaplasma en ganado bovino varía significativamente entre regiones, con cifras que oscilan entre el 10% y el 40%, dependiendo de factores como el control de garrapatas y las prácticas de manejo del ganado. Además, estudios de Mendoza et al. (2022) reportaron una alta presencia en zonas rurales, donde las infestaciones por garrapatas son comunes y favorecen la transmisión de la enfermedad. Estos hallazgos resaltan la importancia de implementar estrategias de control para reducir la prevalencia de esta enfermedad en el ganado.

Figura 10

Análisis del nivel de anaplasma por comunidad parroquia Lita



En la figura 10 se muestra que, de las 359 muestras tomadas para realizar pruebas rápidas en garrapatas grandes, visiblemente alimentadas, 104 resultaron positivas para anaplasma, lo que representa un 28,97%. Mientras tanto, 255 muestras fueron negativas, lo que equivale al 71,03%. Estos resultados indican que en 10 localidades de la parroquia Lita hay presencia de garrapatas que transmiten anaplasma, lo que significa que el 28,97% de los bovinos en Lita

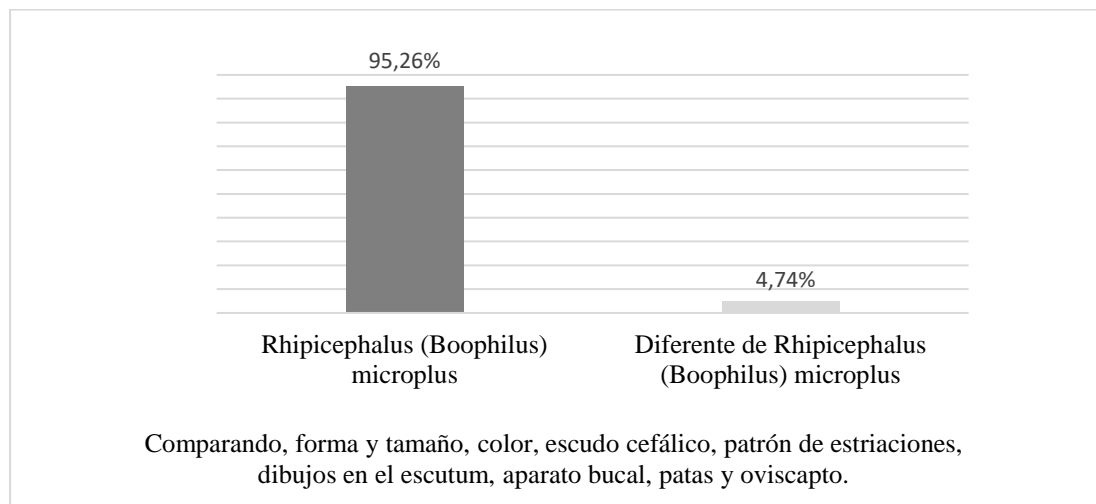
están expuestos a esta enfermedad. Según Bermúdez (2020), este tipo de garrapata es un transmisor potencial de la anaplasmosis, que afecta al ganado bovino. Además, Sarango (2021) identificó a *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* como un factor sanitario clave debido a su papel en la transmisión de anaplasma.

5.2. Caracterización morfológica de las garrapatas en Lita

En el estudio se consideran dos tipos de garrapatas: *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* y otras especies presentes en las zonas cálidas y húmedas, como la parroquia Lita. Para analizarlas correctamente, es necesario describir sus características morfológicas. Esto permitió realizar un análisis detallado utilizando parámetros establecidos, los cuales fueron observados mediante un estereoscopio en el laboratorio, como se muestra en la tabla 10.

Figura 11

Concordancias morfológica garrapatas parroquia Lita cantón Ibarra



Después de realizar el análisis morfológico de las garrapatas presentes en los bovinos de las comunidades de la parroquia Lita, se encontró que el 95,26% de las garrapatas muestreadas, bajo los criterios y condiciones de exclusión previamente establecidos, pertenecen al grupo *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, que es la especie predominante en la zona. En cambio, el 4,74% restante corresponde a otras especies. En estudios previos sobre la caracterización de garrapatas, Bermúdez (2020) identificó una alta prevalencia de *Rhipicephalus (Boophilus)*

microplus. De manera similar, el estudio realizado por Sarango, (2021), también confirma la mayor infestación de garrapatas de este tipo en la región.

Figura 12:

Identificación de especies de garrapatas encontradas en bovinos de la parroquia Lita



Después de realizar una exhaustiva búsqueda en los poblados cercanos de Lita y examinar animales al azar, se identificaron dos tipos de garrapatas comunes en la región. Estas fueron llevadas al laboratorio de la ECAA para su análisis con un estereoscopio. Se lograron identificar dos especies principales: *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, que es la más común en la zona, y *Amblyomma cajennense*, que solo se pudo determinar en su estado de ninfa. Esta última especie suele tener tres hospedadores, como ratas, cerdos y venados, pero resulta muy difícil encontrarla en bovinos.

Amblyomma cajennense, también conocida como "garrapata de los pastos", es una especie de garrapata que afecta a animales de producción, incluidos los bovinos. A continuación, se describen sus características (Rodríguez et al., 2022).

A través de análisis estadísticos, se determinó que la presencia de la enfermedad no está relacionada con factores como la edad, el sexo o la procedencia del ganado. Esto concuerda

con lo señalado por Escobar et al. (2015), quienes también encontraron que la presencia de la enfermedad no depende del origen del bovino, y que el grado de contaminación por Anaplasmosis puede ser significativo en zonas con alta prevalencia de la enfermedad. En las comunidades de Lita, por ejemplo, se encontró una alta prevalencia de la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (95,26%), un vector conocido de anaplasma.

Por otro lado, Muñoz Guarnizo (2017), observó una alta prevalencia de Anaplasmosis en Zamora Chinchipe (49,5%). A pesar de que en su estudio no se encontraron diferencias significativas entre los sectores estudiados ($p < 0,05$), la provincia presenta una variación en la altitud (815 a 2800 m.s.n.m.) y en las temperaturas (17 °C a 22 °C), lo que influye ligeramente en la variabilidad de la prevalencia en las diferentes comunidades. En este caso, el nivel de infestación fue mayormente masivo, alcanzando un 39,63%.

Según Benitez (2003) y Arreaga (2004), todos los animales son susceptibles a la infección sin importar su edad. Sin embargo, Villafuerte (2001) determinó que, a mayor edad, los bovinos tienen más probabilidades de enfermar de Anaplasmosis, especialmente aquellos que están infestados con garrapatas, que actúan como vectores de la enfermedad. Este patrón es también evidente en los animales que llegan a Lita para su comercialización.

CAPITULO VI

6. CONCLUSIONES

- La presente investigación se llevó a cabo en la Parroquia de Lita, la cual en base a lo reportado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP, 2020), cuenta con un total de 4111 UBA, de las cuales , luego de realizar la prueba de poblaciones finitas se determinó una muestra poblacional de 381 bovinos adultos, donde, se establecieron criterios de inclusión y exclusión , obteniendo un total de 359, animales evaluados que presentaron un nivel de infestación de garrapatas , con criterios de masivo (13,39%) , medio (7,09%) y limpio (4,72%), los animales que presentaron garrapatas se les extrajo dos ejemplares , uno de ellos se aplicó la prueba kit fast anaplasma Ab/E, que consistió en medir la presencia de anticuerpos específicos contra el agente causante anaplasma y el otro se llevó a cabo en laboratorio de Microbiología para realizar la evaluación morfológica del espécimen.
- La prueba Kit Fast anaplasma Ab/E determinó que, de los ixódidos extraídos de los bovinos en el campo, confirmó un 28,97% la presencia de anaplasma. Este porcentaje refleja la prevalencia de la enfermedad en la población estudiada, es decir, la proporción de animales infectados por anaplasma en relación con el total de bovinos examinados. Esta información es crucial para evaluar el riesgo de propagación de la enfermedad y tomar las medidas adecuadas de prevención y control en la ganadería.
- La evaluación morfológica de los ixodes obtenidos de los diferentes sectores de la parroquia Lita revelaron que la especie predominante es Rhipicephalus (Boophilus) microplus, representando el 95,26% de las infestaciones frente al especie amblyomma cajennense con 4,74%, determinando que la especie de garrapata Rhipicephalus (Boophilus) microplus ya que es una de las garrapatas más comunes en Bos indicus. esta alta especificidad por bovinos se debe a la carga parasitaria que pueden provocar, lo que favorece su supervivencia. Por otro lado, Amblyomma cajennense resultó esta diferencia se debe a que amblyomma dentro de sus 3 etapas de desarrollo prefiere hospedadores específicos como ratas, cerdos y venados, lo que hace que los bovinos no sean adecuados como hospedadores para esta garrapata.

- La relación entre las garrapatas y la enfermedad de Anaplasmosis en bovinos es muy estrecha y preocupante. Las garrapatas, especialmente *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, son las principales transmisoras de anaplasma, este microorganismo se transmite cuando las garrapatas infectadas se alimentan de la sangre de los animales, introduciendo el patógeno en el organismo, lo que provoca anemia, debilidad e incluso la muerte en casos graves. Además de afectar la salud del ganado, la anaplasmosis tiene un impacto económico importante, ya que puede provocar la pérdida de animales, aumentar los costos de tratamiento y reducir la productividad. Dado que las garrapatas se reproducen rápidamente y pueden sobrevivir por largo tiempo en el ambiente, su control es fundamental para prevenir la propagación de la enfermedad.

CAPITULO VII

7. RECOMENDACIONES

- Los resultados de la investigación destacan la importancia de adoptar un enfoque integral para manejar tanto el ganado bovino como las áreas donde se cría, con el fin de controlar la infestación de garrapatas, siendo esencial realizar inspecciones detalladas de los animales destinados a la cría y comercialización para asegurarse de que estén libres de parásitos.
- Se recomienda implementar labores culturales como el pastoreo rotativo y severo, a con lo cual se interrumpe el ciclo de vida de las garrapatas; la cría de gallinas guinea o gallinas de campo al pastorear libremente, estas aves ayudan a reducir las garrapatas, especialmente en sus etapas de huevo y larva, lo que contribuye a controlar la infestación, con estas prácticas se pretende contribuir de manera ecológica con el ambiente.
- Establecer campañas de concientización dirigidas a los ganaderos, enfatizando la importancia de recibir asesoramiento técnico especializado para un manejo adecuado del ganado, con lo cual se fomenta la práctica en la realización de controles periódicos y uso responsable en la rotación de medicamentos, para evitar que las garrapatas se vuelvan resistentes, donde entidades como el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP), el Gobierno Parroquial de Lita y otras instituciones locales trabajen juntas para implementar estrategias efectivas en el control de garrapatas.

CAPITULO VIII

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcaraz, E. (2009). anaplasmosis bovina. *agrovet market animal health*, 5.
- Corona, B., Rodríguez, M, y Martínez, s. (2004). anaplasmosis bovina (bovine anaplasmosis). *redvet. revista electrónica de veterinaria*, 6-7.
- Cuore, u., y Solari, m. (2022). *manual práctico para el control de la garrapata común del ganado y enfermedades asociadas*. Uruguay: primera edición, editorial cev. obtenido de https://descargas.mgap.gub.uy/documentos%20compartidos/cev_manual_practico_para_el_control_de_la_garrapata_comun_del_ganado_y_enfermedades_asociadas.pdf
- Eco business fund. (2022). <https://www.ecobusiness.fund/>. obtenido de https://www.ecobusiness.fund/fileadmin/user_upload/sustainability_academy/recursos/guia_para_la_produccion_de_ganado_de_leche_y_carne_con_resumen.pdf
- Estrada, y Peña. (2004). el grupo de garrapatas amblyomma maculatum koch, 1844 (acari: ixodidae): ¿plasticidad fenotípica o especiación incipiente? *revista internacional de microbiología médica*, 293.
- Estrada, A., y Peña. (2011). the role of ticks and tick-borne pathogens in wildlife. *parasitology*, 1396-1417.
- Gad Lita. (2019). <https://imbabura.gob.ec/>. obtenido de <https://imbabura.gob.ec/phocadownload/k-planes-programas/pdot/parroquial/pdot%20lita.pdf>
- González, l. (2012). *calox veterinaria*. obtenido de <https://caloxvetcentroamerica.com/ciclo-de-vida-de-la-garrapata/>
- Hernández Álvarez, j. (2015). *control integrado de garrapatas en la ganadería bovina*. México: primera edición, editorial aso. mexicana de ciencias pecuarias.
- Herrera, E. (2022). <https://www.gob.mx/inifap/>. obtenido de estudio y control en garrapatas en el ganado bovino: inifap : <https://www.gob.mx/inifap/articulos/estudio-y-control-en-garrapatas-en-el-ganado-bovino-inifap>
- Levin, M. (2020). *manual de veterinaria msd*. obtenido de <https://www.msdvetmanual.com/>: <https://www.msdvetmanual.com/es/sistema-integumentario/garrapatas/control-de-garrapatas>
- Lotze, j. (1947). Variables and constants in bovine anaplasmosis and their relationship to chemotherapy. *American journal of veterinary research*, 267-274.

- Manzano, R., Diaz, v., y Pérez, r. (2016). *portal veterinario*. obtenido de <https://www.portalveterinaria.com/rumiantes/articulos/9326/danos-producidos-por-las-garrapatas-y-metodos-de-control-del-parasito.html>
- Marie, M. (2022). <https://www.msmanuals.com/>. obtenido de <https://www.msmanuals.com/es/professional/enfermedades-infecciosas/protozoos-extraintestinales/babesiosis?ruleredirectid=755>
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2021). *www.mapa.gob.es*. obtenido de https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/sanidad-animal/alertas-sanitarias/lista_enfermedades_edo.aspx
- Ministerio de sanidad español. (2022). *recomendaciones para prevenir enfermedades por picadura de garrapatas*. obtenido de madrid salud: <https://madridsalud.es/garrapatasok/>
- Mip. (2021). *departamento de microbiología y parasitología*. obtenido de atlas virtual de parasitología: http://atlasparasitologia.sites.uff.br/?page_id=9385
- Olguín, A., y Bernal. (2017). *sitio argentino de producción animal*. obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/bovinos_garrapatas_tristeza/81-anaplasmosis.pdf
- Omsa. (2024). *enfermedades animales*. obtenido de https://www.woah.org/fileadmin/home/esp/health_standards/tahm/3.04.01_anaplasmosis_bovina.pdf
- Omsa. (2024). *www.woah.org*. obtenido de manual terrestre de la omsa 2024: https://www.woah.org/fileadmin/home/esp/health_standards/tahm/3.04.01_anaplasmosis_bovina.pdf
- Palma, G. (2001). *biotecnología de la reproducción*. argentina: primera edición, editorial instituto nacional de tecnología agropecuaria.
- Pérez, X., Paucar-, v., Buitrón, J., y Ron-, l. (2023). <http://scielo.senescyt.gob.ec/>. obtenido de siembra universidad central del ecuador: <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/siembra/v10n2/2477-8850-siembra-10-02-5530.pdf>
- Pinta, l. (2023). <https://dspace.unl.edu.ec/j>. obtenido de https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/28349/1/leydymar%c3%ada_quitopinta.pdf
- Renán, P., y Mena, P. (2019). *www.edifarm.com.ec*. obtenido de https://quickvet.edifarm.com.ec/pdfs/articulos_tecnicos/enfermedades_garrapatas.pdf

- Mistic, m., & Kreier, j. (1984). *bergey's manual of systematic bacteriology*. estados unidos: primera edición, editorial n.r. krieg y j.b. holt.
- Rodríguez, Vivas, Quiñones, y Fragoso. (2005). *epidemiología y control de la garrapata boophilus microplus en el ganado enfermedades de importancia económica en méxico*: primera edición, editorial mcgraw-hill.
- Rovid, A., roth, J., Galyon, J., Lofstedt, J., y Lenard. (2011). *enfermedades emergentes y exóticas de los animales*. estados unidos: primera edición, editorial center for food security and public health.
- Soulsby, e. (1982). *helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals*. estados unidos: primera edición, editorial: baillière tindall.
- The center food security & public health. (2017). obtenido de https://www.cfsph.iastate.edu/infection_control/routes/spanish/s_general_tick_control_hando ut.pdf
- González, I., Valle, E., y Culcay, i. (2024). impacto de las garrapatas y hemoparásitos en la salud productiva de los bovinos. *revista latinoamericana de ciencias sociales y humanidades*, 10.
- Barolin, R., Candellero, y Zimmermann. (2019). *salud animal*. obtenido de <https://www.fcv.unl.edu.ar/investigacion/wp-content/uploads/sites/7/2018/11/131-sa-ruiz-hemoparasitosis.pdf>
- Bermudez, J. (2020). *incidencia rhipicephalus (boophilus) microplus en bovino santa ana (hacienda primavera) provincia de manabí cantón santa ana en la unión durante el periodo enero-junio del 2020*. ecuador: primera edición editorial uleam.
- Betancourt, J. (2016). *epidemiología, diagnóstico y control de enfermedades parasitarias en bovinos*. colombia: primera edición, editorial corpoica.
- Bravo, B., y Carranza, K. (2022). *uso de hongos entomopatógenos como alternativa en el control biológico de garrapatas en la provincia de santo domingo de los tsáchilas*. ecuador: primera edición, editorial iniap.
- Bustillos, R., Carrillo, J., Jacho, G., Enríquez, S., y Rodríguez, R. (2022). *comportamiento poblacional de la garrapata rhipicephalus (boophilus) microplus en bovinos en dos áreas geográficas del ecuador*. ecuador: primera edición, editorial universidad central del ecuador.
- Estrada, y Jongejan. (2014). *ticks and tick-borne pathogens. veterinary clinics of north america: small animal practice*. estados unidos: primera edición, editorial elsevier.

- Gad Lita. (2020). *plan de desarrollo y ordenamiento territorial lita*. obtenido de <https://lita.gob.ec/wp-content/uploads/2023/09/pdyotgadprlita2019-2023.pdf>
- Guglielmone, Robbins, y Apanaskevich. (2015). *the argasidae, ixodidae and nuttalliellidae ticks described worldwide (acari: ixodida)*. nueva zelanda: primera edición, editorial magnolia press.
- Mendoza, R., Lugo, M., Zambrano, J., Fonseca, C., Montes, V., y Angulo, F. (2023). eficacia de ixodicidas aislados o combinados en bovino infestados con garrapatas (acari; ixodidae) manabí-ecuador. *espanciencia para el agro*, 5.
- Monroy. (2022). *identificación del gen hrf (histamine release factor) de amblyomma mixtum (koch, 1844) y la evaluación de su transcripción*. méxico: primera edición, editorial facultad de ciencias naturales. obtenido de <https://ri-ng.uaq.mx/bitstream/123456789/3631/1/ri006663.pdf>
- Ordóñez, J. (2022). <https://cia.uagraria.edu.ec/>. obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/archivos/ordo%c3%91ez%20vallejo%20jonatan%20efren.pdf>
- Ordoñez, V. (2022). *identificación taxonómica de garrapatas en ganado bovino en la comunidad “la libertad” provincia de chimborazo*. ecuador : primera edición, editorial universidad agraria del ecuador.
- Paucar, Pérez, Rodríguez, Cepeda, Grijalva, Enriquez, y Arciniegas. (2023). grado de infestación de garrapatas asociado con factores individuales del ganado bovino en ganaderías subtropicales del ecuador. *siembra*, 17.
- Pérez, X., Paucar, V., Buitrón, J., y Ron, L. (2023). grado de infestación de garrapatas asociado con factores individuales del ganado bovino en ganaderías subtropicales del ecuador. *siembra*, 27.
- Quito, L. (2023). *identificación taxonómica de garrapatas en ganado bovino del cantón gonzanamá*. ecuador: primera edición, editorla unl.
- Rodríguez, M., Martínez, R., y Núñez, L. (2021). *evaluación de metodologías para recuento de garrapatas en fase de vida parásita*. paraguay: primera edición editorial universidad nacional paraguay.
- Sarango, R. (2021). *distribución de la especie*. ecuador : primera edición, editorial sek.
- Villar , C., Sánchez, V., y Parra, J. (2018). *estrategias para el control de parásitos en bovinos del deartamento del guaviare*. colombia: primera edición, editorial corpoica.

ANEXOS

Anexo 1: Tabla general de datos

GARRAPATAS MADURAS POR BOVINO PARROQUIA LITA

Sector y comunidades	Niveles de infestación								Total bovinos con garrapatas		Total bovinos sin garrapatas	
	Masivo		Medio		Mínimo		Limpio		Unid	%	Unid	%
	Mayor a 30 gpta / bov	%	De 21 a 30 gpta / bov	%	De 1 a 20 gpta / bov	%	Ningún gpta / bov	%				
Lita cabecera parroquial	21	5,51%	16	4,20%	14	3,67%	4	1,05%	51	13,39%	4	1,05%
Cachaco	13	3,41%	9	2,36%	4	1,05%	2	1%	26	6,82%	2	0,52%
Santa Rosa de Cachaco	12	3,15%	10	2,62%	5	1,31%	3	1%	27	7,09%	3	0,79%
Santa Rita de Cachaco	6	1,57%	6	1,57%	15	3,94%	0	0%	27	7,09%	0	0,00%
Palo Amarillo	10	2,62%	7	1,84%	6	1,57%	1	0,26%	23	6,04%	1	0,26%
Parambas	8	2,10%	9	2,36%	9	2,36%	1	0%	26	6,82%	1	0,26%
Santa Cecilia	11	2,89%	5	1,31%	11	2,89%	1	0%	27	7,09%	1	0,26%
La Colonia	6	1,57%	4	1,05%	8	2,10%	4	1,05%	18	4,72%	4	1,05%
Getsemaní	14	3,67%	10	2,62%	6	1,57%	0	0%	30	7,87%	0	0,00%
Rio Verde Bajo	17	4,46%	15	3,94%	4	1,05%	1	0,26%	36	9,45%	1	0,26%
Rio Verde Medio	12	3,15%	7	1,84%	3	0,79%	1	0%	22	5,77%	1	0,26%
Rio Verde Alto	10	2,62%	8	2,10%	6	1,57%	2	1%	24	6,30%	2	0,52%
San Francisco	11	2,89%	4	1,05%	7	1,84%	2	0,52%	22	5,77%	2	0,52%
Total	151	39,63%	110	28,87%	98	25,72%	22	5,77%	359	94,23%	22	5,77%

Nota. Los niveles considerados por infestación por garrapatas incluyen los siguientes Masivo, Medio, Mínimo, Limpio, gpta / bov = Garrapatas por bovino con adaptado de Ramírez, (2023), de acuerdo a cada sitio de investigación

CONCORDANCIAS MORFOLÓGICA GARRAPATAS PARROQUIA LITA CANTÓN IBARRA

CONCORDANCIAS MORFOLÓGICAS	ESPECIES ENCONTRADAS		
	<i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i>	<i>Amblyomma cajennense</i>	TOTAL
Comparando, forma y tamaño, color, escudo cefálico, patrón de estriaciones, dibujos en el escutum, aparato bucal, patas y oviscapto.	342	17	359
Porcentaje	95,26%	4,74%	359 – 100%

Anexo 2: Formato levantamiento de datos

**LEVANTAMIENTO DE DATOS
PARROQUIA LITA**

TEMA: Caracterización morfológica de garrapatas asociadas a la transmisión de *Aseplasma* en bovinos de la parroquia Lita del cantón Ibarra provincia de Imbabura.

Fecha:

Ubicación:

Sector:

Propietario:

ANIMALES A MUESTREAR

Número total de bovinos:

DATOS ZOOTECNIA

Tipo de explotación: Productiva y reproductiva.....
De comercialización.....
De consumo.....
Otro /Cual.....

Inspección de los animales: Cantidad total.....
Parasitados.....

Procedencia de bovinos:
Santo Domingo.....
Pichincha.....
Tungurahua.....

Estados parasitarios encontrados: Larva.....
Metalarva.....
Niña.....
Neogina - Neandro.....
Partenogina.....
Teleogina.....

Adheridas en:

Muestra para calificación morfológica: SI.....NO.....

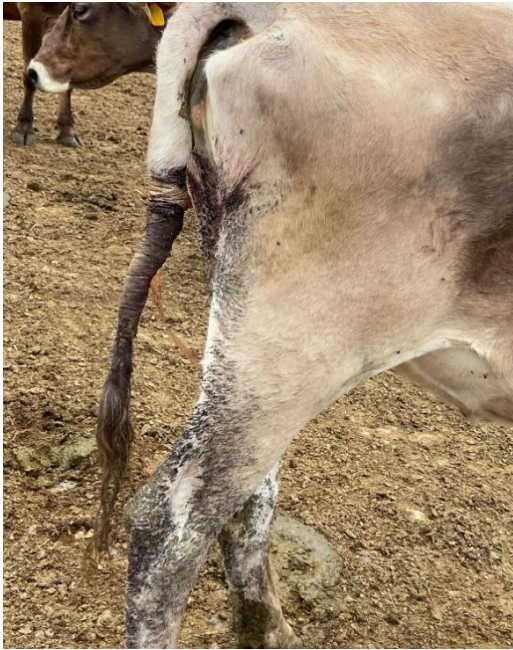
Observaciones.....
.....
.....

ENFERMEDADES ASOCIADAS

Detección de animales sospechosos con Anaplasma

Enfermedad diagnosticada: SI.....NO.....

Anexo 3: Investigación en campo bovinos parroquia Lita

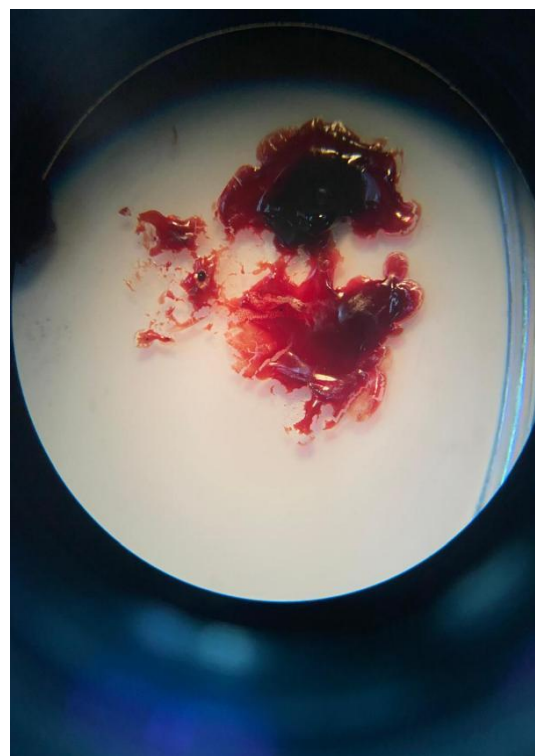




Anexo 4: Muestras para análisis en laboratorio



Anexo 5: Aplicación pruebas rápidas para determinar *anaplasma*



Anexo 6: Análisis morfológico laboratorio

