



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

Carrera de Medicina Veterinaria

Identificación taxonómica de garrapatas en ganado bovino del cantón Gonzanamá.

Trabajo de Integración Curricular, previo a
la obtención del título de Médica Veterinaria

AUTORA:

Leydy María Quito Pinta.

DIRECTORA:

MVZ. Jenny Soraya Carrillo Toro, MSc.

Loja – Ecuador

2023

Certificación

Loja, 27 de agosto de 2023

MVZ. Jenny Soraya Carrillo Toro, MSc.

DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICO:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Identificación taxonómica de garrapatas en ganado bovino del cantón Gonzanamá.**, previo a la obtención del título de **Médica Veterinaria**, de la autoría de la estudiante **Leydy María Quito Pinta**, con **cédula de identidad Nro.1105243743**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.



MVZ. Jenny Soraya Carrillo Toro, MSc.

DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Autoría

Yo, **Leydy María Quito Pinta**, declaro ser autora del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma: 

Cédula de identidad: 1105243743

Fecha: 06 de noviembre del 2023

Correo electrónico: leydy.quito@unl.edu.ec

Celular: 0967363736

Carta de autorización por parte de la autora, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo del Trabajo de Integración Curricular

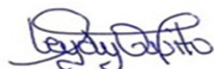
Yo, **Leydy María Quito Pinta**, declaro ser autora del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Identificación taxonómica de garrapatas en ganado bovino del cantón Gonzanamá**, como requisito para optar por el título de **Médica Veterinaria**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, suscribo en la ciudad de Loja, a los ocho días del mes de noviembre de dos mil veintitrés.

Firma:



Autora: Leydy María Quito Pinta

Cédula: 1105243743

Dirección: Gonzanamá

Fecha: 08 de noviembre de 2023

Correo electrónico: leydy.quito@unl.edu.ec

Celular: 0967363736

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Directora del Trabajo de Integración Curricular:

MVZ. Jenny Soraya Carrillo Toro, MSc.

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado, primeramente, a Dios y la Virgen María quienes han sido mi guía, fortaleza y apoyo espiritual. A mis padres Ramiro Quito y Enma Pinta quienes siempre me han brindado su apoyo incondicional para poder cumplir todos mis objetivos personales y académicos, con su cariño, amor, confianza, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer a las adversidades porque Dios está conmigo. A mis hermanas Maritza, Jessica, Nataly y Janina, quienes son la mejor prueba de amor incondicional, por brindarme tanto amor y apoyo durante este proceso, por estar conmigo en todo momento y motivarme a continuar aún en los momentos difíciles. Gracias infinitas a cada una de ustedes por siempre estar presentes en cada etapa de mi vida, son lo mejor que la vida me ha dado, sin duda mi mejor ejemplo de amor y trabajo duro. A mis abuelitos y toda mi familia en general, porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Finalmente quiero dedicar este trabajo a mis mascotas, quienes fueron mi refugio, alegría y calma en los momentos difíciles, con ustedes jamás me sentí sola.

Leydy María Quito Pinta

Agradecimiento

Quiero agradecer a la Universidad Nacional de Loja por brindarme la oportunidad de formarme profesionalmente dentro de su alma mater de estudio, y alcanzar la meta planteada a través de la Carrera de Medicina Veterinaria. A mis docentes quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias a cada uno de ustedes por su paciencia, dedicación, y apoyo incondicional. De manera especial agradezco a mi directora del Trabajo de Integración Curricular, MVZ. Jenny Soraya Carillo Toro, MSc, quien, con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración durante todo el proceso de investigación, permitió el desarrollo de este trabajo. Aprendí mucho de usted y aprecio su tiempo y esfuerzo dedicados a mi trabajo, le estaré eternamente agradecida. También aprovecho la oportunidad para agradecer a los pequeños y medianos productores del cantón Gonzanamá, que me permitieron realizar la toma de muestras en sus animales, facilitándome el acceso a sus fincas.

Finalmente, agradezco a mis amigas que conocí durante mi etapa universitaria quienes con su cariño y apoyo me ayudaron alcanzar este sueño tan anhelado, y a mis amigas de toda la vida por estar ahí cuando más las necesité, por extender su mano en momentos difíciles y por el cariño brindado cada día, de verdad mil gracias, siempre las llevo en mi corazón.

Leydy María Quito Pinta

Índice

Portada	i
Cerficación	ii
Autoría	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de contenidos	vii
Índice de tablas.....	ix
Índice de figuras	x
Índice de anexos	xi
1. Título	1
2. Resumen	2
Abstract	3
3. Introducción	4
4. Marco Teórico	6
4.2. Morfología de los ixódidos	7
4.3. Ciclo biológico.....	9
4.4. Distribución	10
4.5. Especies de garrapatas frecuentes en el ganado bovino	10
4.6. Epidemiología y salud pública.....	11
4.7. Técnicas de recolección de garrapatas e identificación en el laboratorio.....	12
4.7.1. Recolección de garrapatas en fase no parasítica	12
4.7.2. Recolección de garrapatas en fase parasítica	13
4.7.3. Identificación de muestras en el laboratorio	13
5. Metodología	15
5.1. Área de estudio	15
5.2. Procedimiento	15
5.2.1. Enfoque metodológico	15

5.2.2. Diseño de la investigación	15
5.2.3. Tamaño de la muestra y tipo de muestreo	15
5.2.4. Técnicas	16
5.2.5. Variables de estudio	17
5.2.6. Procesamiento y análisis de la información	17
5.2.7. Consideraciones éticas	17
6. Resultados	18
6.1. Fincas positivas a la presencia de garrapatas.....	18
6.2. Identificación morfológica	18
6.3. Mapas de distribución espacial de garrapatas.....	19
7. Discusión	26
8. Conclusiones	30
9. Recomendaciones	31
10. Bibliografía	32
11. Anexos	36

Índice de tablas

Tabla 1. Enfermedades de transmisión vectorial (lista no exhaustiva, vector garrapata)	11
Tabla 2. Fincas positivas a la presencia de garrapatas en ambas formas evolutivas	18
Tabla 3. Especies identificadas en la fase parasítica	19
Tabla 4. Especies identificadas en la fase no parasítica	19

Índice de figuras

Figura 1. Clasificación taxonómica de las familias, subfamilias y género de garrapatas	6
Figura 2. Morfología general de un Ixodidae	7
Figura 3. Vista ventral del gnathosoma de un Ixodidae. 1: quelíceros, 2: hipostoma, 3: palpos, 4: base del capítulo	7
Figura 4. Morfología de Ixodidae.....	8
Figura 5. Ciclo biológico de las garrapatas	10
Figura 6. Mapa de distribución de garrapatas, fase no parasítica, de acuerdo a la isoterma media anual del cantón Gonzanamá.....	20
Figura 7. Mapa de distribución de garrapatas, fase parasítica, de acuerdo a la isoterma media anual del cantón Gonzanamá.....	21
Figura 8. Mapa de distribución de garrapatas, fase parasítica, de acuerdo a la isoyeta media anual del cantón Gonzanamá.....	22
Figura 9. Mapa de distribución de garrapatas, fase no parasítica, de acuerdo a la isoyeta media anual del cantón Gonzanamá.....	23
Figura 10. Mapa de distribución de garrapatas, fase no parasítica, de acuerdo a las isohipsas del cantón Gonzanamá.....	24
Figura 11. Mapa de distribución de garrapatas, fase parasítica, de acuerdo a las isohipsas de altitud del cantón Gonzanamá.....	25

Índice de anexos

Anexo 1. Inspección y recolección de garrapatas en los bovinos	36
Anexo 2. Análisis de las muestras en el laboratorio	36
Anexo 3. Análisis de las muestras e identificación de garrapatas hembras y machos del género <i>Rhipicephalus Boophilus microplus</i>	36
Anexo 4. Análisis de las muestras e identificación de garrapatas hembras y machos del género <i>Amblyomma maculatum</i>	37
Anexo 5. Certificado de inglés.....	38

1. Título

Identificación taxonómica de garrapatas en ganado bovino del cantón Gonzanamá.

2. Resumen

Las garrapatas son ectoparásitos que afectan la rentabilidad de las unidades productivas ganaderas en las regiones tropicales, subtropicales y templadas del Ecuador, no solo por los daños directos que producen en los animales, sino también, por las enfermedades que transmiten, afectando la salud pública y veterinaria. El objetivo de la presente investigación fue identificar taxonómicamente las garrapatas presentes en el ganado bovino del cantón Gonzanamá. Se recolectaron 400 muestras de garrapatas directamente de los bovinos (fase parasítica) y 107 muestras de las pasturas a través de transectos (fase no parasítica). Se identificaron morfológicamente 507 garrapatas empleando claves taxonómicas y un estereomicroscopio, de las cuales el 78.9 % (400) se encuentran en fase parasítica y el 21.1 % (107) en fase no parasítica. Según la especie se identificó a *Rhipicephalus Boophilus microplus* en 19/20 (95 %) fincas y *Amblyomma maculatum* en 1/20 (5 %) finca. Por otra parte, de las 107 garrapatas colectadas en el pasto, el 75.7 % (81) se encontraban en estado evolutivo de ninfa y el 24,3 % (26) eran larvas, en ambos estadios evolutivos la especie identificada fue *Rhipicephalus (B) microplus* en el 100 % (20/20) de las fincas muestreadas. También se elaboraron mapas de distribución espacial los cuales reflejaron que estas especies de garrapatas se encontraban a una temperatura que oscila entre los 16 a 24 °C, con una precipitación de 600 mm a 1100 mm, y a una altitud que va desde los 1500 a 3000 m s.n.m, especialmente en las parroquias Nambacola, Purunuma y Gonzanamá. Finalmente, y considerando esta problemática, es importante destacar que el control de garrapatas en las ganaderías es esencial para garantizar la salud y el bienestar del ganado, prevenir pérdidas económicas, proteger la salud humana y evitar la resistencia a los tratamientos antiparasitarios.

Palabras clave: Claves taxonómicas, Ectoparásitos, Salud, Garrapatas

Abstract

Ticks are ectoparasites that affect the profitability of livestock production units in tropical, subtropical and temperate regions of Ecuador, not only because of the direct damage they cause to animals, but also because of the diseases they transmit, affecting public and veterinary health. The objective of this research was to taxonomically identify the ticks present in cattle in the canton of Gonzanamá. We collected 400 tick samples directly from cattle (parasitic phase) and 107 samples from pastures through transects (non-parasitic phase). A total of 507 ticks were morphologically identified using taxonomic keys and a stereomicroscope, of which 78.9 % (400) were in the parasitic phase and 21.1 % (107) in the non-parasitic phase. According to the species, *Rhipicephalus Boophilus microplus* was identified in 19/20 (95 %) farms and *Amblyomma maculatum* in 1/20 (5 %) farms. On the other hand, of the 107 ticks collected in the pasture, 75.7 % (81) were in the nymph stage and 24.3 % (26) were larvae. In both evolutionary stages, the species identified was *Rhipicephalus (B) microplus* in 100 % (20/20) of the farms sampled. Spatial distribution maps were also prepared, which showed that these tick species were found at temperatures ranging from 16 to 24 °C, with a rainfall of 600 mm to 1100 mm, and at altitudes ranging from 1500 to 3000 m a.s.l., especially in the parishes of Nambacola, Purunuma and Gonzanamá. Finally, and considering this problem, it is important to emphasize that tick control in livestock farms is essential to guarantee the health and welfare of livestock, prevent economic losses, protect human health and avoid resistance to anti-parasitic treatments.

Keywords: Taxonomic keys, Ectoparasites, Health, Ticks, Health, Ticks.

3. Introducción

Las garrapatas son ectoparásitos hematófagos obligados, con más de 900 nombres científicos válidos en lo que respecta a géneros y especies, se encuentran distribuidas en tres familias: Ixodidae (garrapatas duras), Argasidae (garrapatas blandas) y Nutallielidae (Cortés, 2018). Forman uno de los grupos de ectoparásitos más importantes alrededor del mundo; debido a los daños que ocasionan en los animales (principalmente en los bovinos) como la acción expoliatriz al succionar la sangre, además de la gran cantidad de agentes patógenos que transmiten (Rossner, 2022).

Las enfermedades transmitidas por garrapatas constituyen un gran problema de salud pública y veterinaria a nivel mundial, debido a que su alimentación se basa en el consumo de sangre, tanto de los animales como de los seres humanos, los cuales actúan como hospedadores (Ramírez *et al.*, 2016). De tal forma que la severidad de la afectación depende de la región, especies involucradas, agente transmisor, población de hospedadores, situación socioeconómica y avance tecnológico en las medidas de control (Díaz *et al.*, 2006). Por esta razón es importante realizar controles sanitarios periódicos que permitan minimizar los efectos que puedan causar los ectoparásitos en los bovinos (González, 2019).

En el Ecuador, la presencia de garrapatas es un problema que ocasiona importantes pérdidas económicas, además de un fuerte impacto en el medio ambiente debido al uso de productos químicos usados en el tratamiento de estos ectoparásitos (Díaz, 2015). En este contexto, es importante señalar que el cantón Gonzanamá al contar con un clima tropical, favorece la supervivencia y reproducción de las garrapatas, por otra parte, la actividad ganadera constante, provoca que la disponibilidad de hospedadores, el movimiento de animales, las prácticas de manejo y las condiciones de alojamiento del ganado sean factores clave para que pueda aumentar la presencia y propagación de estos ectoparásitos (Ramón, 2019).

La correcta identificación del tipo de garrapatas que afecta al ganado bovino es de vital importancia para conservar el bienestar de los animales y el ser humano, ya que mediante el análisis fenotípico de las mismas se puede llevar a cabo un correcto estudio de las principales enfermedades que se encuentran asociadas a las diferentes especies de garrapatas, esto con la finalidad de elaborar estrategias de control eficaces y monitorear la resistencia a los productos acaricidas (Nava, 2019). Por lo tanto, con la presente investigación se pretende brindar un aporte social a la comunidad, a través de la identificación taxonómica de garrapatas presentes

en ganado bovino del cantón Gonzanamá, lo cual contribuirá a mantener la salud del ganado bovino y los seres humanos, prevenir pérdidas económicas y promover la producción ganadera sostenible. Por lo antes mencionado, en la presente investigación se han propuesto los siguientes objetivos:

- Caracterizar morfológicamente a los Ixódidos presentes en el ganado bovino, mediante claves taxonómicas.
- Elaborar mapas de distribución espacial de los Ixódidos identificados en el cantón Gonzanamá.

4. Marco Teórico

En la actualidad las garrapatas representan a uno de los artrópodos de tipo parasitario más común en ambientes tropicales, subtropicales y templados en todo el mundo. Estos organismos de acuerdo a sus características morfológicas se dividen en tres familias: Ixodidae conocidas como garrapatas duras, Argasidae o garrapatas blandas y Nuttalliellidae que posee características intermedias de las dos familias principales (**Figura 1**) (Carvajal, 2020).

4.1. Clasificación taxonómica de Ixódidos

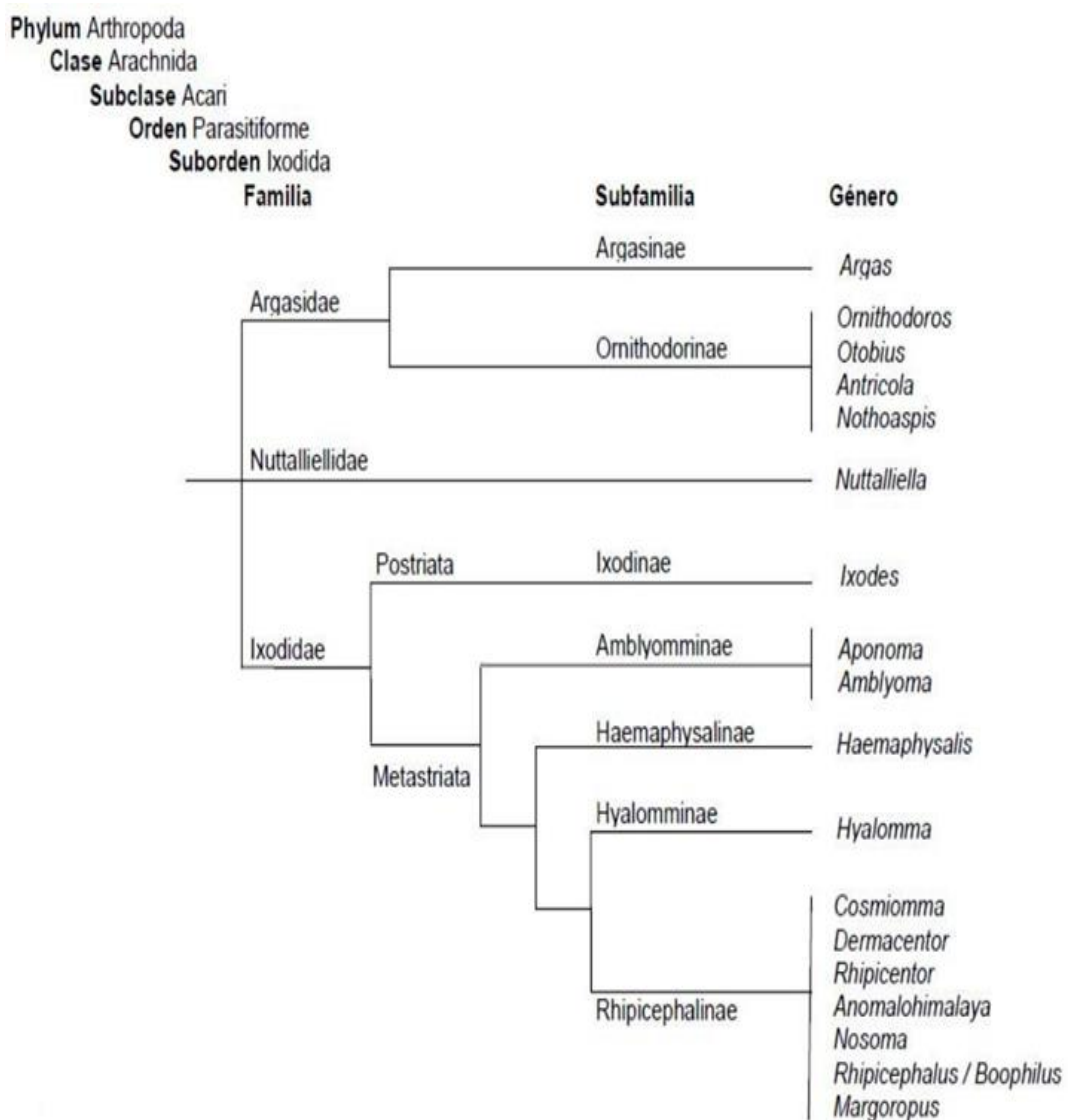


Figura 1. Clasificación taxonómica de las familias, subfamilias y género de garrapatas

Fuente: Parola & Raoult (2001)

4.2. Morfología de los ixódidos

En cuanto a la estructura morfológica, el cuerpo de una garrapata se divide en dos secciones, la parte anterior o gnathosoma y la parte posterior o idiosoma (**Figura 2**).

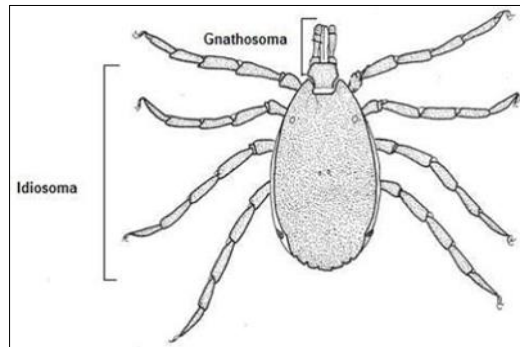


Figura 2. Morfología general de un Ixodidae

Fuente: Estrada Peña (2004)

Según Moneris (2015) en el gnathosoma también denominado capítulo, pueden diferenciarse estructuras como: los palpos y el hipostoma (con los que se fijan en al hospedero), la base del capítulo y los quelíceros (estructuras utilizadas para cortar y rasgar la piel), los palpos son apéndices con capacidad sensorial, mientras que los quelíceros y el hipostoma son sistemas de penetración y de sujeción a la piel del hospedador respectivamente. Entre el hipostoma y los quelíceros se encuentra la boca, por la que el ixódido ingiere la sangre, la base del gnathosoma es la parte que se une al idiosoma y resulta muy útil para la diferenciación taxonómica entre géneros, además, a nivel dorsal se encuentran las áreas porosas (en las hembras exclusivamente), relacionadas con la puesta de huevos y la secreción de feromonas (Figura 3) (Balladares, 1983).

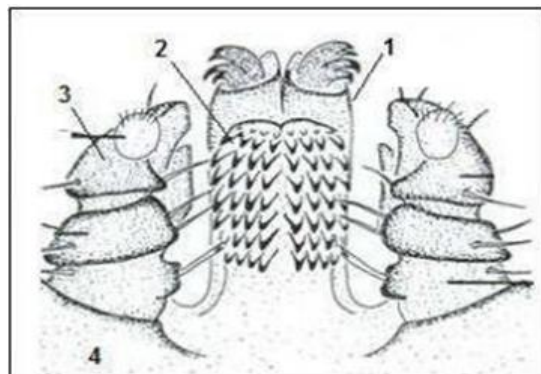


Figura 3. Vista ventral del gnathosoma de un Ixodidae. 1: quelíceros, 2: hipostoma, 3: palpos, 4: base del capítulo

Fuente: Estrada Peña (2004)

El idiosoma está recubierto dorsalmente por una placa quitinosa denominada escudo, siendo completa en el caso de los machos, mientras que en las hembras sólo recubre la parte anterior del idiosoma, esto debido a que ellas necesitan ingurgitarse de sangre para su reproducción (Cervantes, 2018). En el escudo se observan una serie de surcos y perforaciones, en la parte lateral anterior del escudo y a la altura del segundo par de patas, se sitúan los ojos, que son de tipo simple (Monerri, 2015). En lo que respecta a la parte ventral del idiosoma las estructuras que aquí se localizan son el poro anal, el poro genital y los espiráculos respiratorios, además, aparecen una serie de placas quitinosas del exoesqueleto, como son las placas anales y las adanales, presentes sólo en los machos y muy útiles a la hora de diferenciar algunas especies (Álvarez, 2017).

En lo que se refiere a los apéndices locomotores, los Ixódidos adultos y las ninfas presentan cuatro pares de patas, a diferencia de las larvas que presentan únicamente tres. Dentro de las estructuras que forman las patas de las garrapatas tenemos: desde la parte proximal a la distal la coxa, trocánter, fémur, patela, tibia y tarso, en este último se diferencia el pulvillus, que junto a las uñas tarsales permiten la sujeción de los individuos a los hospedadores o trepar por superficies rugosas (Sonenshine, 1991). Por último, el órgano de Haller se encuentra en el tarso del primer par de patas y permite detectar a los hospedadores por cambios de humedad, temperatura y CO₂ (Cervantes, 2018).

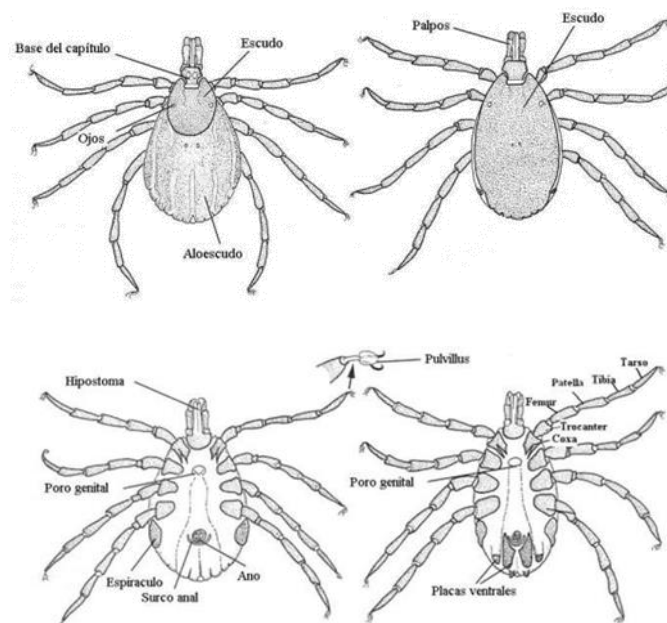


Figura 4. Morfología de Ixodidae

Fuente: Estrada Peña (2004)

4.3. Ciclo biológico

Las garrapatas tienen un ciclo de vida compuesto por dos fases: la parasítica que se desarrolla en el animal, y la no parasítica o también conocida como libre, la cual se efectúa fuera del hospedador (Ferrari, 2002). El ciclo biológico de las garrapatas se compone de cuatro etapas a lo largo de su vida: huevo, larva, ninfa y adulto. Este se encuentra estrechamente relacionado con las necesidades de hospedador y cada periodo se caracteriza por el cambio de los mismos (Polanco & Ríos, 2016). Según Stafford (2004) los estadios están comprendidos entre inmaduros y adulto. Los estadios inmaduros de larvas y ninfas presentan 6 patas, y realizan el intercambio gaseoso a través de la cutícula. En cambio, el estadio adulto tiene 4 pares de patas y presentan placas espiraculares en forma oval, redondeada o de coma, cuya función es respiratoria.

El ciclo de vida de las garrapatas se inicia con la eclosión del huevo, que fue ovopositado en un sitio húmedo y protegido por la hembra grávida o teleogina. Después de una semana, la larva espera escondida entre la vegetación en busca de un hospedador del cual alimentarse (Estrada, 2015). Para percibir a su hospedador, la larva requiere de sus órganos sensoriales como el órgano de Haller que detecta el olor, dióxido de carbono, etc. Cuando perciben la presencia de un hospedador dirigen el primer par de patas en dirección al estímulo y se preparan para transferirse a su hospedador por contacto. Posteriormente, la garrapata va hacia el lugar predilecto que difiere de acuerdo a la especie (Álvarez, 2017), luego se alimenta de acuerdo a lo que requiere hasta la maduración de sus órganos reproductores para la posterior copula, que puede darse sobre el hospedero o sobre la vegetación. Finalmente, luego de la copula la hembra se sigue alimentando del hospedero, engordando más rápido para desprenderse y caer al suelo en búsqueda de un sitio protegido donde ovopositar (Quiroz, 1990).

Las garrapatas pueden tener ciclos biológicos de uno, dos o tres huéspedes respectivamente, lo cual significa que depende de esa cantidad específica de hospedadores para completar su ciclo (Bárbara, 2019). En el caso de los argásidos, su ciclo biológico requiere múltiples huéspedes, ya que, dependiendo de la especie, pueden tener dos, tres o más estadios ninfales (Quiroz, 1990). El desarrollo del ciclo biológico de una garrapata está ligado a la disponibilidad de huéspedes en el entorno, así como a la presencia de un microhábitat y condiciones climáticas favorables (Márquez *et al.*, 2005).

pérdidas económicas en la ganadería, debido a las mermas directas en los rendimientos y por la transmisión de otras enfermedades. En las ganaderías ecuatorianas, más del 75 % de vacunos, se encuentran en áreas infestadas o potencialmente infestadas por garrapatas. En la Amazonia y época lluviosa del litoral se incrementa la incidencia de garrapatas desde julio - agosto hasta alcanzar la cima entre octubre y diciembre (Díaz, 2015).

Las garrapatas de mayor importancia en nuestro país son los géneros *Boophilus* spp., *Amblyomma* spp., e *Ixodes* spp., “La garrapata del género *Boophilus* transmite al ganado bovino tres agentes importantes: *Babesia bigemina*, *Babesia bovis* y *Anaplasma marginale*, que son los causales de enfermedades como *piroplasmosis* y *anaplasmosis* (Yáñez, 2013).

4.6. Epidemiología y salud pública

Las enfermedades transmitidas por garrapatas constituyen uno de los más grandes problemas en salud pública y veterinaria que existen a nivel mundial (Álvarez, 2017). Un estudio realizado en Estados Unidos, pone de manifiesto la cantidad de microorganismos patógenos que puede transmitir una garrapata y que podrían infectar un ser humano. Entre las principales especies patógenas se encontraron *Anaplasma* spp., *Babesia* spp., *Bartonella* spp. y *Ehrlichia* spp. (Livengood *et al.*, 2020).

Las garrapatas adquieren dichos microorganismos al alimentarse de animales infectados, por transmisión transtadial en la cual la transmisión de la infección se transfiere al siguiente estadio evolutivo y por transmisión transovárica, es decir la hembra infectada transmite el agente a los huevos teniendo como consecuencia el nacimiento de larvas portadoras y vectores del agente infeccioso. Además de transmisión de microorganismos, los mecanismos de acción patógena ejercido por las garrapatas sobre el hospedador son amplios y de varios tipos: Acción irritante, hematófaga, alérgica y tóxica, causando prurito, anemia, eritema y parálisis ascendente respectivamente (Ramírez, 2014).

Entre las principales enfermedades transmitidas a los animales se incluye Babesiosis, Theileriosis y Anaplasmosis, por otro lado, entre las enfermedades que pueden ser transmitidas al hombre se encuentran la enfermedad de Lyme cuyo agente causal es la *Borrelia*; encefalitis transmitida por garrapatas (TBE); babesiosis humana, causada por distintas especies de *Babesia*; Tularemia que es producida por la bacteria *Francisella tularensis*; Fiebre botonosa causada por *Rickettsia conorii* (Tabla 1) (Álvarez, 2017).

Tabla 1. Enfermedades de transmisión vectorial (lista no exhaustiva, vector garrapata)

<u>Vector</u>	<u>Enfermedad que causa</u>	<u>Tipo de Patógeno</u>
	Fiebre hemorrágica de Crimea-Congo	Virus
	Enfermedad de Lyme	Bacteria
	Fiebre recurrente (<i>Borreliosis</i>)	Bacteria
Garrapata	Rickettsiosis (por ejemplo: fiebre maculosa y fiebre Q)	Bacteria
	Encefalitis por garrapata	Virus
	Tularemia	Bacteria

Fuente: OMS (2022)

4.7. Técnicas de recolección de garrapatas e identificación en el laboratorio

4.7.1. Recolección de garrapatas en fase no parasítica

Las garrapatas pasan una parte de su vida en fase no parasítica, es decir al margen del hospedador, es por ello, que para valorar la población de garrapatas presente en un área determinada es necesario llevar a cabo muestreos donde se capturen un número considerable de ejemplares para su posterior identificación. Los métodos en los que se basan dichos muestreos varían en función del comportamiento de las especies de garrapatas que se pretenden estudiar. Las técnicas más empleadas son:

Bandereo: Se emplea en predios con pasturas altas, este método consiste en extender y arrastrar una franela de extensión variable sobre la vegetación de la zona, simulando el paso de un hospedador y permitiendo que las garrapatas se adhieran a él. La franela está fijado a una vara de madera que se sujeta por uno de los extremos. De esta forma, en las áreas presumiblemente infestadas, las especies que están adheridas a la hierba detectan el paso del “hospedador” y se fijan a la tela gracias al órgano de Haller, que se sitúa en el extremo dorsal del primer par de patas y contiene una serie de setas especializadas que detectan minúsculas concentraciones de anhídrido carbónico, ácido láctico y ácido pelargónico, componentes de la respiración de los vertebrados o de sus secreciones cutáneas. Esto, permite al parásito orientarse en el ángulo adecuado y prepararse para alcanzar al “hospedador” (Estrada-Peña, 2015).

Después, las garrapatas se recogen de la tela para evitar que se desprendan cuando detecten que no se trata de un verdadero hospedador. Este es un método sencillo, pero existe un punto muy importante que se debe tener en cuenta al usar este método como es la estación del año, ya que muchas especies al llegar el invierno entran en un proceso conocido como diapausa, periodo de quiescencia hasta la existencia de condiciones ambientales favorables que eviten la

deshidratación y el agotamiento energético. Asimismo, cabe destacar que una ventaja del uso de este método es que la recogida directa desde la vegetación permite obtener garrapatas no ingurgitadas que son fácilmente identificables por sus características morfológicas al no estar distorsionadas (Peña, 2019).

Barrido: Es similar al anterior, con la única diferencia que es utilizada en predios con pastura corta, el método consiste en caminar sobre la vegetación sujetando una manta permitiendo que las garrapatas se fijen para después recogerlas. La manta en este caso va fijada en los extremos de la barra sobre los que se atan unas cuerdas que va a sujetar y arrastrar el operador caminando delante. Es un método muy similar por lo que presenta las mismas ventajas e inconvenientes que el método anterior, aunque existe mayor riesgo de picadura para el operador. De hecho, muchas veces se utilizan ambos términos, bandera y arrastre, indistintamente. Se estima que tanto el arrastre como la bandera tienen una eficiencia de captura del 8% de la población de garrapatas existente en la zona muestreada (Peña, 2019).

Transectos: Este método se efectúa a lo largo de una línea trazada en el área de estudio, esto con la finalidad de conocer las especies presentes, su frecuencia y cobertura vegetal en comunidades herbáceas, por ejemplo, con una cinta métrica, sobre la que se consideran puntos de muestreo definidos mediante un intervalo determinado (1 cm, 10 cm, etc.) en el que se realiza la toma de datos en un cuadrado o en un punto (Gómez, 2008).

4.7.2. Recolección de garrapatas en fase parasítica

Las garrapatas pueden ser recogidas directamente de los animales (mascotas, animales silvestres y ganado doméstico). La retirada de la garrapata debe ser firme pero cuidadosa, evitando su rotura; para ello se utiliza unas pinzas fuertes y de punta roma, para recoger ejemplares adultos, o con unas pinzas finas y de punta curvada en el caso de larvas o ninfas. Primero se realiza un examen visual al animal, para identificar las zonas anatómicas con mayor presencia de garrapatas, luego en el momento de tomar los ejemplares se debe sujetar a la garrapata por el aparato bucal, lo más próximo posible a la piel del animal, para no dañar ninguna estructura y que no dificulte su identificación. Una vez que se toman las muestras estas deben ser colocadas en frascos, los cuales deben estar debidamente rotulados para su posterior identificación en el laboratorio (Ramírez *et al.*, 2018).

4.7.3. Identificación de muestras en el laboratorio

Las garrapatas son observadas bajo lupa estereoscópica y microscópica, identificándose el género, especie, sexo y estadio evolutivo. La identificación morfológica se realiza siguiendo

patrones como son las claves taxonómicas y en base a ello se puede ir observando presencia y distribución de escudo, posición de piezas bucales, dimorfismo sexual, posición del surco anal, segundo segmento del palpo, forma de la base del capítulo, tamaño de palpos, tamaño de hipostoma y número de festones, etc. (Cervantes, *et al*, 2020).

5. Metodología

5.1. Área de estudio

La presente investigación se realizó en el cantón Gonzanamá, en las parroquias Nambacola, Purunuma y la parroquia urbana que lleva el mismo nombre. El cantón se encuentra ubicado en la parte central de la provincia de Loja, limitando de esta manera; al norte con el cantón Catamayo, al sur con el cantón Quilanga, al este con los cantones Catamayo y Loja y al oeste con los cantones Paltas y Calvas; políticamente está conformado por cinco parroquias, la parroquia que lleva su mismo nombre es la única parroquia urbana, mientras que Purunuma, Changaimina, Sacapalca y Nambacola conforman las cuatro parroquias rurales. El cantón Gonzanamá abarca una superficie de 681.8 km² la cual representa el 6.31% de la superficie total de la provincia de Loja. su altitud oscila entre los 920 a 3080 m.s.n.m., mientras que la temperatura promedio es de 16.9°C con una precipitación media anual de 1098.8 mm, y una humedad relativa del 85% (GAD Gonzanamá, 2014).

5.2. Procedimiento

5.2.1. Enfoque metodológico

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo ya que se basa en un proceso secuencial y probatorio, donde se sigue un orden riguroso, se plantea objetivos, se revisa la literatura y se construye un marco teórico. Además, se establecen hipótesis y determinan variables; las cuales se miden utilizando números y métodos estadísticos que permitan fijar aspectos comportamentales con el fin de comprobar los enfoques teóricos. Es decir, mide el comportamiento de las variables y la comprobación de las teorías a partir de base de datos numéricas. Finalmente, y en base a los resultados se extrae una serie de conclusiones donde se destaca los hallazgos relevantes de la investigación y se indica si se cumplieron los objetivos propuestos.

5.2.2. Diseño de la investigación

Se realizó un estudio descriptivo de tipo observacional, y de corte transversal, el cual se desarrolló en dos etapas: de campo y de laboratorio.

5.2.3. Tamaño de la muestra y tipo de muestreo

Para el presente estudio se consideró un tipo de muestreo no probabilístico a conveniencia, en el cual se seleccionaron 20 fincas distribuidas en las diferentes parroquias del

cantón Gonzanamá, se tomó como referencia 3 animales por finca dando un total de 60 animales. Se obtuvo 507 muestras de garrapatas (adultos y ninfas) en estado parasítico y no parasítico respectivamente durante el mes de mayo a junio del 2022.

5.2.4. Técnicas

- **Colecta de las garrapatas en bovinos**

Para la presente investigación se seleccionó un total de 20 fincas distribuidas en las distintas parroquias que conforman el cantón Gonzanamá, de las cuales se escogieron tres animales por finca considerando aquellos que se encuentren más infestados. Los animales fueron seleccionados a través de un examen visual y mediante la palpación de los especímenes en diferentes regiones anatómicas del hospedador, por finca se colectaron 20 garrapatas de diferentes tamaños, evitando coleccionar garrapatas que se encuentren demasiado ingurgitadas debido a que esto dificulta su identificación. Para su extracción se utilizó una pinza entomológica de punta fina, esto con la finalidad de evitar el deterioro de las muestras al momento de desprenderlas del animal. Los ejemplares colectados de las diferentes fincas fueron colocados en un frasco plástico estéril de 90 ml con etanol al 70 % para conservar las muestras, el cual fue correctamente rotulado con el código de la finca y la ubicación del lugar donde se tomó la muestra. Además, se llenó una ficha de registro con la información general de la finca e información básica de la colecta, conjuntamente con sus datos geográficos para la elaboración de los mapas de distribución (Bolaños, 2016).

- **Colecta de garrapatas en pasturas**

La recolección de garrapatas en las pasturas se realizó a través de dos métodos como son: el de barrido y bandereo. La técnica de barrido se empleó en las fincas con pastos cortos, para ello se utilizó una franela blanca de 1m² de dimensión, la franela fue fijada de sus extremos a un tubo delgado, además se ató una piola en los dos extremos. Luego de realizar este proceso, la tela fue arrastrada horizontalmente siguiendo un transecto de 1m de ancho x 50m de largo, en los potreros donde los animales consumen sus pasturas. En el caso de los potreros con pastura grande se empleó el método de bandera, que consistió en fijar un extremo de la franela blanca a un tubo a manera de bandera, la cual se agitó de un lado a otro sobre la vegetación, siguiendo el transecto mencionado en la técnica anterior (Zimmerman & Garris, 1985),

Un punto muy importante que se debe tener en cuenta al realizar estos métodos de captura es evitar los días de lluvia y el rocío de la mañana, ya que para que la colecta sea eficaz la franela debe estar seca, Es por ello que los transectos se efectuaron en horas de la mañana de 09h00 a 12h00 y en la tarde de 15h00 a 16h30 período en el cual las garrapatas tienen mayor

actividad biológica. Las garrapatas colectadas en cada transecto fueron extraídas de la tela con una pinza entomológica de punta fina y colocadas en tubos criogénicos de 1,5 ml con alcohol al 70%, y rotuladas con el código de la finca y su respectiva ubicación. Simultáneamente se llenó una ficha de registro para cada muestra con información de la colecta. Finalmente, las muestras fueron llevadas al Laboratorio de Dendrocronología de la Madera de la Universidad Nacional de Loja, donde fueron analizadas.

- **Trabajo de laboratorio**

Para el análisis de las garrapatas en la fase de laboratorio se realizó una limpieza de los especímenes colectados. Posteriormente, se procedió con la identificación morfológica de las muestras, con ayuda de un estereomicroscopio (Euromex Microscopen B.V. DC. 1355 F050) y utilizando claves taxonómicas, como las descritas por Guerrero (1996) y Volzit (2007). Los ejemplares colectados en los bovinos se almacenaron en frascos estériles de 90 ml, etiquetados con la información y código del animal muestreado. Mientras que los ejemplares colectados en transectos se colocaron en tubos criogénicos etiquetados con información del cantón, parroquia y finca muestreada.

5.2.5. Variables de estudio

La variable de estudio es el género de garrapatas identificadas por medio de claves taxonómicas.

5.2.6. Procesamiento y análisis de la información

Se empleó estadística descriptiva para el cálculo de porcentajes de acuerdo a los requerimientos de la variable de estudio. En el programa Excel se elaboró una base de datos y se registró información de las fincas como son; datos geográficos, tipo de garrapatas encontradas, el estadio de vida y sexo de los ejemplares. Por otra parte, para la elaboración de los mapas de distribución espacial se utilizó un programa de software libre como es ArcGIS.

5.2.7. Consideraciones éticas

El presente estudio denominado **Identificación taxonómica de garrapatas en ganado bovino del cantón Gonzanamá.**, no generó ningún impacto negativo sobre el bienestar animal, ni resultó ser un método invasivo para los animales en estudio; por lo tanto, se actuó acorde con las normativas propuestas por el comité de bioética y sugeridas para este tipo de estudios.

6. Resultados

6.1. Fincas positivas a la presencia de garrapatas

Se muestrearon 20 fincas pertenecientes a 3 parroquias (20 localidades) del cantón Gonzanamá, donde se obtuvo la presencia del 100 % (20/20) de los hatos positivos a la presencia de garrapatas. Las especies de garrapatas identificadas fueron: *Rhipicephalus Boophilus microplus* y *Amblyomma maculatum*.

Así mismo, del total de fincas positivas, se encontró que el 70 % (14/20) de las fincas tenían garrapatas en fase parasítica; por otra parte, en lo que respecta a la fase no parasítica hubo ausencia de las mismas, mientras que en un 30% (6/20) se encontraron garrapatas en ambas formas evolutivas (Tabla 2).

Tabla 2. Fincas positivas a la presencia de garrapatas en ambas formas evolutivas

Fincas		
Forma Evolutiva	N	(%)
Garrapatas parasíticas	14 (20)	70%
Garrapatas no parasíticas	0	0
Ambas	6 (20)	30%
Total	20	100%

6.2. Identificación morfológica

En el presente estudio se identificaron morfológicamente 507 garrapatas, de las cuales el 78.9% (400) se encuentran en fase parasítica y el 21.1 % (107) en fase no parasítica.

De las 400 garrapatas colectadas en fase parasítica el 12.3 % son machos (49/400) y el 87.7 % son hembras (351/400), según la especie se identificó a *Rhipicephalus Boophilus microplus* en 19/20 (95 %) fincas y *Amblyomma maculatum* en 1/20 (5 %) finca.

Tabla 3.***Especies identificadas en la fase parasítica***

Especies	Fase parasítica		
	Hembras	Machos	Fincas
	n (%)	n (%)	n (%)
<i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i>	350 (87.5%)	47 (11.8%)	19 (95%)
<i>Amblyomma maculatum</i>	1 (0,25%)	2 (0.5%)	1 (5%)
Total	351 (87.7%)	49 (12.3%)	20 (100%)

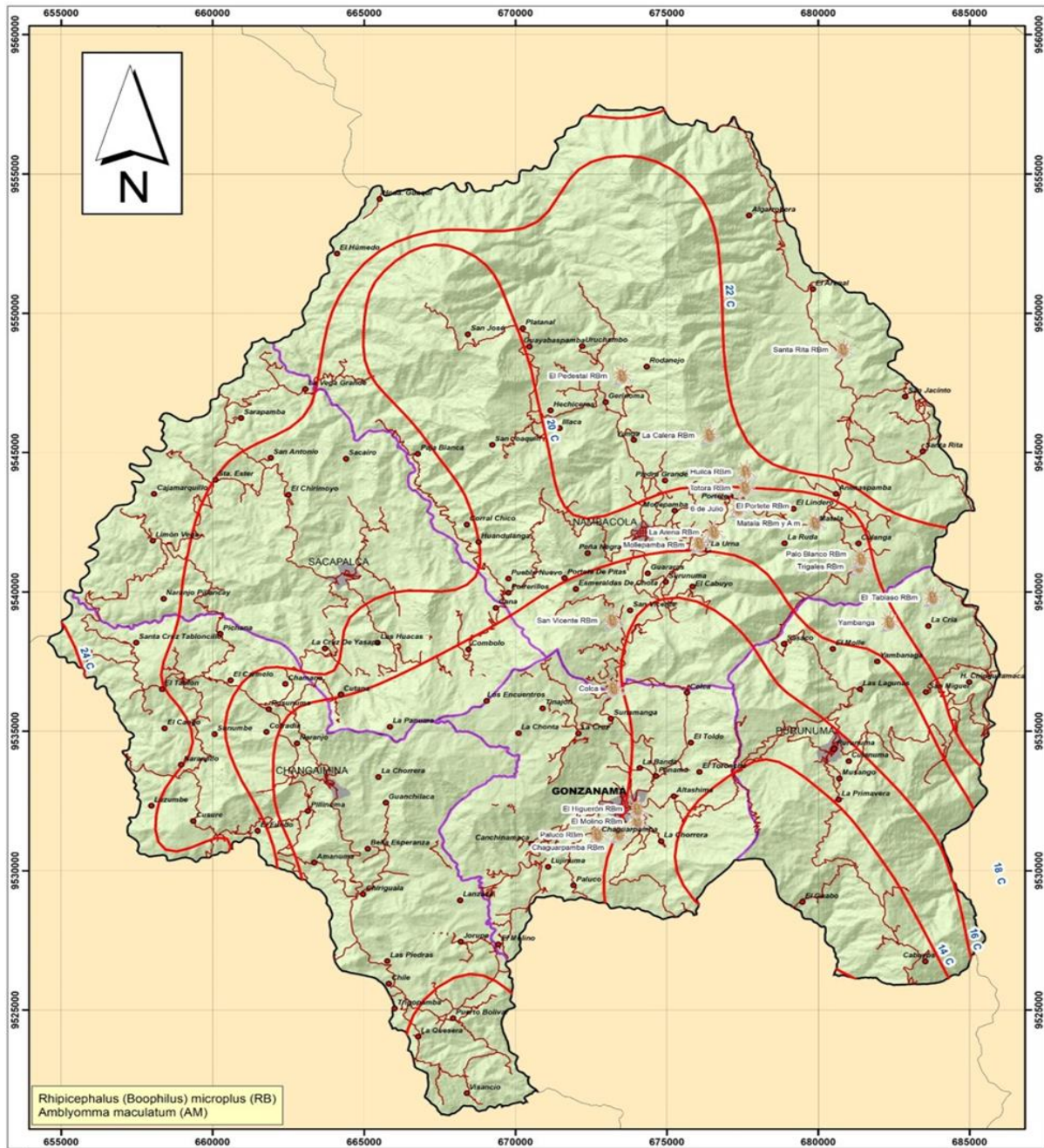
Por otra parte, de las 107 garrapatas colectadas en el pasto, el 75.7 % (81) se encontraban en estado evolutivo de ninfa y el 24,3 % (26) eran larvas, en ambos estadios evolutivos la especie identificada fue *Rhipicephalus Boophilus microplus* en el 100 % (20/20) de las fincas muestreadas.

Tabla 4. *Especies identificadas en la fase no parasítica*

Especies	Fase no parasítica		
	Ninfas	Larvas	Fincas
	n (%)	n (%)	n (%)
<i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i>	81 (75.7%)	26 (24.3%)	6 (30%)
<i>Amblyomma maculatum</i>	0	0	0
Total	81 (75.7%)	26 (24.3%)	6 (30%)

6.3. Mapas de distribución espacial de garrapatas

Para el presente estudio se elaboraron 6 mapas (Isoyetas, Isohipsas, Isotermas), los cuales representan la distribución de las garrapatas en sus dos fases: parasítica y no parasítica. En estos mapas las isoyetas se utilizan para mostrar las áreas con diferentes niveles de precipitación los cuales pueden ir de alta, moderada a baja. Por otra parte, las isotermas representan las zonas de temperatura media en las garrapatas pueden adaptarse y reproducirse. Por último, las isohipsas representan las distintas altitudes en las que se encuentran distribuidas las garrapatas sobre una superficie, permitiendo visualizar el relieve y las variaciones de altura en el área de estudio.



Leyenda

- Garrapara Fase No Parasítica
- Poblado
- Isoterma media anual (°C)
- vialidad
- ▭ Gonzanamá
- ▭ Manzanero

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

CONTIENE: **MAPA DE GARRAPATAS FASE NO PARASITICA, ISOTERMA MEDIA ANUAL**

PROYECTO DE TITULACIÓN: **Identificación taxonómica de garrapatas en ganado bovino del Cantón Gonzanamá**

DIRECTOR: Jenny Carrillo TESISISTA: Leydy Quito

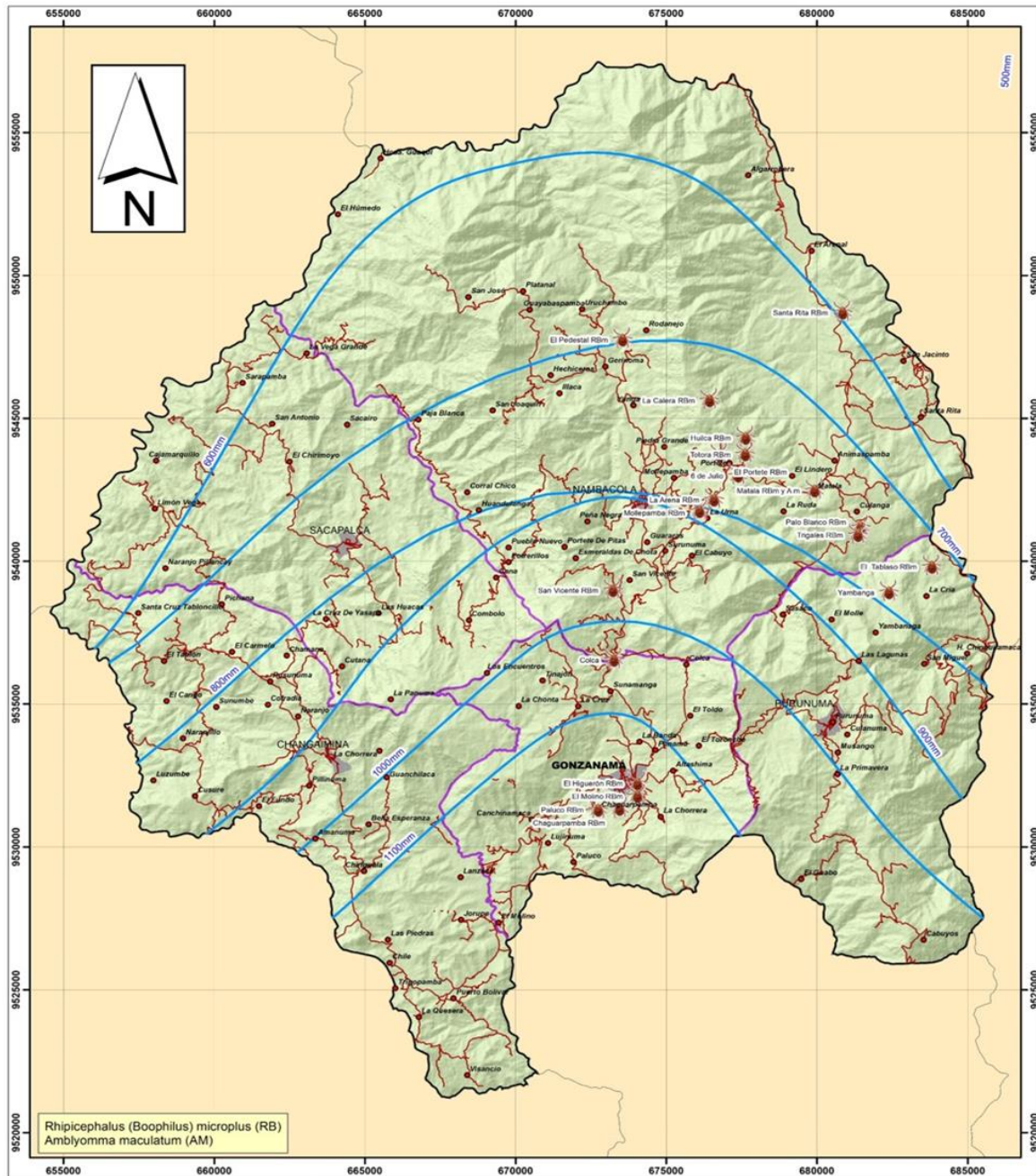
PERIODO: **Enero_2023**

Se observan todas las fincas muestreadas según el rango de temperatura. La temperatura mínima registrada en el mapa es de 16 °C y la máxima es de 18 – 24°C. Con un valor intermedio de 20 °C.

Figura 6. Mapa de distribución de garrapatas, fase no parasítica, de acuerdo a la isoterma media anual del cantón Gonzanamá.



Figura 7. Mapa de distribución de garrapatas, fase parasítica, de acuerdo a la isoterma media anual del cantón Gonzanamá.



Leyenda

- Garrapata Fase Parasítica
- Poblado
- Isoyeta media anual (mm)
- vialidad
- ▭ Gonzanamá
- ▭ Manzanero

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

CONTIENE: **MAPA DE GARRAPATAS FASE PARASITICA, ISOYETA MEDIA ANUAL**

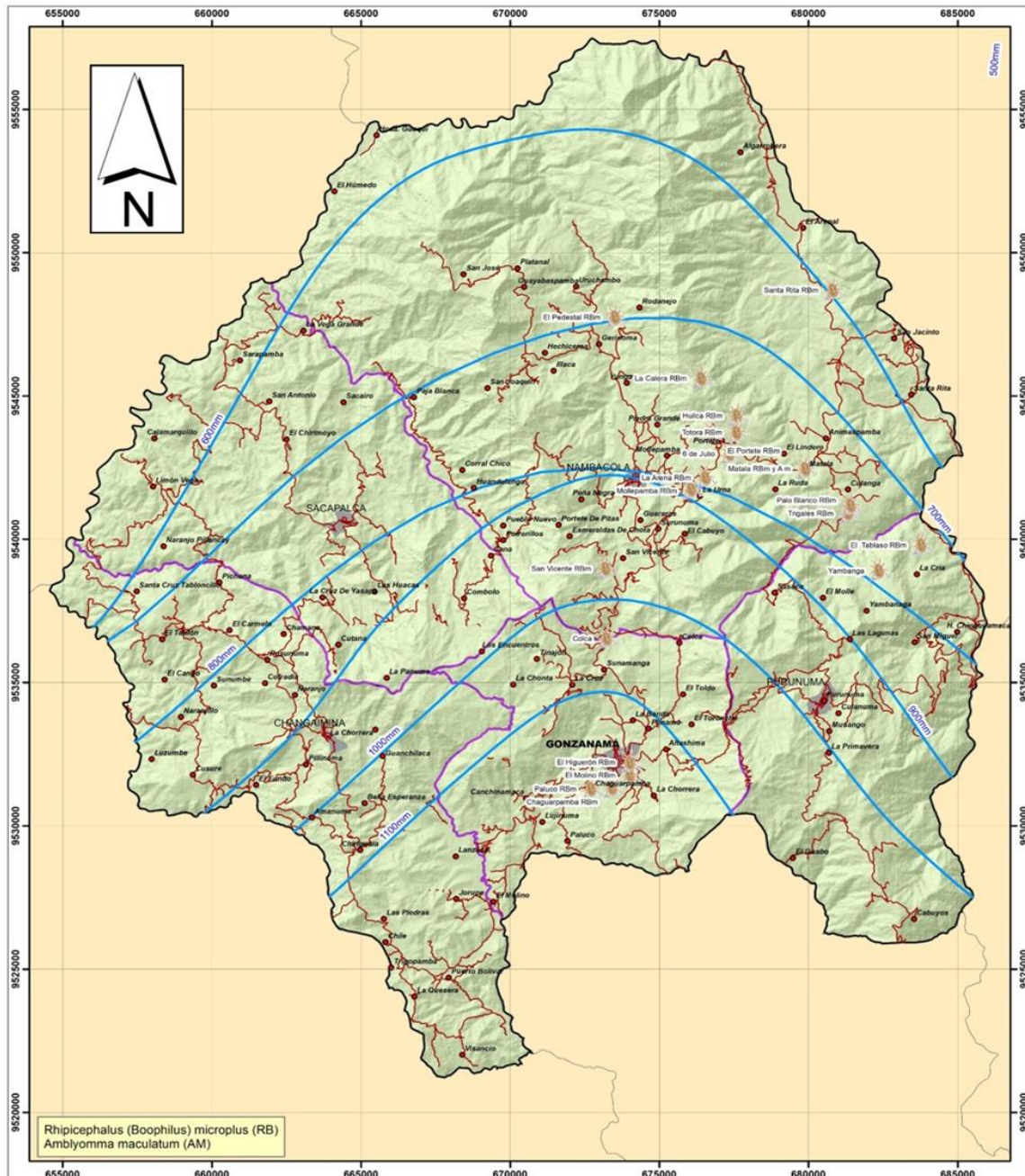
PROYECTO DE TITULACIÓN: **Identificación taxonómica de garrapatas en ganado bovino del Cantón Gonzanamá**

DIRECTOR: Jenny Carrillo TESISISTA: Leydy Quito

PERIODO: **Enero_2023**

Se observan todas las fincas muestreadas según el rango de precipitación mínima registrada en el mapa la cual va de 600 a 800 mm y la máxima de 1000 a 1100mm, con un intervalo de 900mm.

Figura 8. Mapa de distribución de garrapatas, fase parasítica, de acuerdo a la isoyeta media anual del cantón Gonzanamá.



Legenda

- Garrapara Fase No Parasítica
- Poblado
- Isoyeta media anual (mm)
- vialidad
- Gonzanamá
- Manzanero

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

CONTIENE: **MAPA DE GARRAPATAS FASE NO PARASÍTICA, ISOYETA MEDIA ANUAL**

PROYECTO DE TITULACIÓN: **Identificación taxonómica de garrapatas en ganado bovino del Cantón Gonzanamá**

DIRECTOR: Jenny Carrillo TESISISTA: Leydy Quito

PERIODO: **Enero_2023**

Se observan todas las fincas muestreadas según el rango de precipitación mínima registrada en el mapa la cual va de 600 a 800 mm y la máxima de 1 000 a 1 100 mm, con un intervalo de 900 mm.

Figura 7. Mapa de distribución de garrapatas, fase no parasítica, de acuerdo a la isoyeta media anual del cantón Gonzanamá.



Se observan todas las fincas muestreadas según el rango de altitud mínima registrada en el mapa la cual es de 1500 m s.n.m y la máxima de 3000 m s.n.m.

Figura 10. Mapa de distribución de garrapatas, fase no parasítica, de acuerdo a las isohipsas del cantón Gonzanamá.



Se observan todas las fincas muestreadas según el rango de altitud mínima registrada en el mapa la cual es de 1500 m s.n.m. y la máxima de 3000 m s.n.m.

Figura 11. Mapa de distribución de garrapatas, fase parasítica, de acuerdo a las isohipsas de altitud del cantón Gonzanamá.

7. Discusión

Las garrapatas son pequeños artrópodos hematófagos que afectan directamente a las ganaderías del país, lo cual provoca pérdidas económicas y afectaciones a la salud, frente a esta problemática Oteo (2016), señala que es importante identificar las distintas especies de estos ectoparásitos, para conocer y llevar un control de las enfermedades que se encuentran asociadas a las distintas especies. Así mismo, Cortés *et al.*, (2010) menciona que el identificar estas especies es fundamental para la comprensión de su biología, distribución geográfica, hospedadores y potenciales riesgos para la salud humana y animal, debido a que estos ectoparásitos se alimentan de la sangre de diferentes animales, incluyendo mamíferos, aves y reptiles.

Según Ramírez *et al.*, (2016) las claves taxonómicas son herramientas utilizadas en la identificación de diferentes organismos, incluyendo las garrapatas. Estas claves consisten en una serie de características morfológicas que permiten clasificar las garrapatas en diferentes categorías o especies. Algunos autores apoyan el uso de claves taxonómicas para la identificación de garrapatas debido a su utilidad en la caracterización precisa de las especies. Por ejemplo, en el estudio realizado por Estrada-Peña *et al.*, (2012) titulado "A compare test of ixodid tick Identification by a Network of Participants Trained and Experienced in Taxonomy" evaluó la eficacia de una clave taxonómica en la identificación de garrapatas. El estudio involucró a un grupo de participantes operando en taxonomía de garrapatas y comparó sus resultados usando una clave taxonómica común. Los resultados mostraron que la clave taxonómica fue una herramienta efectiva para identificar las especies de garrapatas evaluadas, y que los participantes obtuvieron una alta tasa de éxito en la identificación correcta.

Teniendo en cuenta la población estudiada, el objetivo general de la presente investigación, denota los siguientes resultados: se identificó dos especies: *Rhipicephalus*. *Boophilus microplus* (95 %) y *Amblyomma maculatum* (5 %), el hallazgo de estas especies concuerda con el trabajo realizado por Jonsson (2006) quien afirma que *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* es el ectoparásito de mayor importancia económica que afecta a la industria ganadera en zonas tropicales y subtropicales del mundo, por otra parte, el hallazgo de *A. maculatum* al encontrarse en un porcentaje menor es considerado como ocasional, lo cual se considera que no constituye un problema grave para la ganadería (Hernández, 1999).

Enmarcándonos en los estudios realizados en Ecuador, Coello (2015) identificó a *Rhipicephalus Boophilus microplus* como la principal especie de garrapatas que está afectando a los bovinos en las islas Galápagos, por otra parte, Albán (1966), llevó a cabo un estudio en el cantón Santo Domingo de los Colorados, en el cual identificó a las especies *Amblyomma cajennense* y *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en ganado bovino y en equinos de la zona. También Angamarca & Ortiz (2014) en la provincia de Loja realizaron un estudio de identificación de garrapatas en 332 fincas, para el cual tomaron muestras de 3 animales seleccionando los más infestados, también realizaron 3 transectos en las fincas con la finalidad de coleccionar larvas, como resultado de este trabajo, se identificaron dos especies *Amblyomma cajennense* y *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Estos resultados concuerdan con lo expuesto por Rodríguez *et al.* (2006) quien menciona que las garrapatas de mayor importancia en nuestro país son los géneros *Boophilus* spp, *Amblyomma* spp, e *Ixodes* spp. Con base en los resultados anteriormente expuestos de estos estudios realizados puedo destacar que mis resultados coinciden con estos autores, en que la especie que se encuentra en mayor proporción fue *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.

Siguiendo la línea de la investigación, el segundo objetivo planteado, nos arrojó los siguientes resultados: en relación a la distribución geográfica de las garrapatas, los factores climáticos son generalmente determinantes en la aparición de las mismas, por lo tanto, mediante el análisis de los mapas, se puede inferir que los factores climáticos del cantón, brindan condiciones favorables (temperatura, altitud y pluviosidad) para el desarrollo y presencia de este ectoparásito, por lo tanto, estos parecen favorecer su presentación, razón por la cual se encuentran con mayor frecuencia.

En lo que respecta a los mapas de isotermas, se observa que las garrapatas se encuentran en mayor concentración en los sectores que poseen temperaturas entre los 16 °C y 22 °C, como es el caso de las parroquias Nambacola, Purunuma y Gonzanamá las cuales poseen un clima tropical, factor meteorológico que tiene alta incidencia en el desarrollo de las garrapatas. Además, a estas temperaturas es más favorable el desarrollo de pastos como la chilena, yaragua y grama, sitios donde estos ectoparásitos se reproducen e insertan en el ganado. Quiero hacer hincapié en el autor Estrada-Peña (2001), el cual señala que, el cambio climático tiene el potencial de alterar la distribución geográfica de las garrapatas debido a los cambios en las temperaturas. Esto implica que regiones que antes no ofrecían condiciones propicias para la supervivencia de las garrapatas podrían ahora estar dentro del rango necesario para cada

especie. Así mismo, Torres (2021) concuerda con lo anteriormente expuesto ya que considera que las condiciones climáticas es un factor que incide directamente en el crecimiento de la población de garrapatas y en el desarrollo de vectores efectivos, por ejemplo, en épocas de verano la presencia de garrapatas aumenta considerablemente, mientras que el invierno influye negativamente encontrándose que en los meses de mayor intensidad de lluvias la presencia de estos disminuye.

Según Ramírez *et al.* (2016), en su trabajo de titulación denominado: Identificación taxonómica, mediante clave, de familia, géneros y especies de garrapatas, en animales domésticos de cuatro comarcas del municipio El Sauce departamento León, de Enero a Marzo 2016, encontró especies de garrapatas como: *Amblyomma mixtum*, *Dermacentor nitens*, *Rhipicephalus sanguineus*, *Rhipicephalus (B) microplus* y *Rhipicephalus (B) annulatus*, a una temperatura de 27,7- 32,2 °C, por ende podemos deducir que las garrapatas van presentando mayor adaptabilidad y supervivencia a diferentes temperaturas

En los mapas de isoyetas *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* fue registrada en todos los rangos de precipitación, siendo más abundante en zonas con precipitaciones que van desde 600 a 2000 mm. Por otra parte, *Amblyomma maculatum* estuvo restringida dentro de los rangos de 600 hasta 1100 mm, siendo más abundante en el rango de 700-800 mm. Este resultado es similar a lo expuesto por Kabir *et al.* (2011) ya que el menciona que, en zonas con precipitaciones bajas, así como también en zonas con precipitaciones altas *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* presenta gran adaptabilidad lo cual determina un carácter invasivo en la garrapata. Otros estudios realizados en algunas zonas de América Latina indican porcentajes del 31 % en Brasil (Furlong, 1999), 63 % en México (Rodríguez *et al.*, 2005), 93% en Bolivia (Villaroem *et al.*, 2006), Costa Rica 83% (Álvarez *et al.*, 1999) y 37% en Nicaragua (Duarte *et al.*, 2006), resultados que concuerdan con lo expuesto.

Los mapas de isohipsas muestran que las garrapatas tienen una gran adaptación a altitudes que van desde los 1000 a 3000 m s.n.m., lo que refleja que en los sectores que poseen una menor altitud, la presencia de garrapatas es mayor. Para Guillén & Muñoz (2013) la altitud es un factor de riesgo que indica que cuanto mayor sea esta, existe menos probabilidad de supervivencia de las garrapatas *Rhipicephalus Boophilus microplus*.

Es importante resaltar que la capacidad de adaptación de *Boophilus* no se limita únicamente a distintas altitudes, sino que también se extiende a diferentes huéspedes. cómo se

menciona en el estudio de Ramírez *et al.*, (2016), según sus hallazgos, se encontraron 47 garrapatas en perros y 109 en caballos del género *Boophilus*. Aunque esta especie de garrapata afecta principalmente al ganado bovino, son precisamente estos animales los que actúan como dispersores de las garrapatas maduras, permitiendo que las nuevas generaciones infesten al ganado bovino en un período de tiempo corto.

De forma general puedo destacar que los resultados encontrados en mi investigación son similares a los hallazgos reportados por Boka *et al.* (2017); De Clercq *et al.* (2015); Domínguez García *et al.* (2010); Estrada, (2001); Guillén y Muñoz (2013) donde la temperatura mínima, las temperaturas medias y las precipitaciones elevadas son variables que favorecen la presencia de estas especies de garrapatas.

Finalmente, y en lo que respecta al control químico, Díaz (2022) menciona que su control es complejo debido a que las condiciones ambientales tropicales propician ciclos biológicos exitosos, y por la capacidad que han desarrollado para resistir la aplicación de acaricidas químicos comerciales (Manzano & Pérez, 2012). Por su parte, Gómez *et al.* (2008) menciona que debido a que el tratamiento con acaricidas es el método más utilizado para el control de las garrapatas, y en muchas ocasiones debido al uso indiscriminado e irracional por parte de los productores, las poblaciones de garrapatas han desarrollado de manera progresiva resistencia en contra de estos compuestos.

Como se ha mencionado anteriormente, las garrapatas tienen una notable capacidad de adaptación a diversas altitudes y microclimas. En este contexto, es crucial tener en cuenta la frecuencia de control, de las zonas donde se encuentran los animales y la especie de garrapata que se pretende tratar (Estrada-Peña & Salman, 2013).

8. Conclusiones

- Las especies de garrapatas identificadas taxonómicamente fueron: *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* y *Amblyomma maculatum*, constituyéndose la primera especie la de mayor frecuencia en los bovinos y en las pasturas, por esta razón la presencia de estos ectoparásitos continúa siendo un problema latente, debido a los daños a la salud pública y pérdidas económicas a los productores que generan.
- Se determinó la presencia de *Rhipicephalus Boophilus microplus* y *Amblyomma maculatum* a una temperatura que oscila entre los 16 a 24 °C, con una precipitación de 600 mm a 1100 mm, y a una altitud que va desde los 1500 a 3000 m s.n.m, principalmente en las parroquias de Nambacola, Purunuma y Gonzanamá.

9. Recomendaciones

- Realizar estudios sobre dinámica y distribución de garrapatas para identificar las áreas geográficas de mayor riesgo y desarrollar estrategias efectivas de control y prevención de enfermedades transmitidas por garrapatas.
- Profundizar en estudios acerca de la resistencia a garrapaticidas de las especies de garrapatas que afectan al ganado bovino con la finalidad de generar un control efectivo, reducir costos y proteger la salud pública.
- Realizar estudios de identificación molecular para observar la variabilidad genética de las especies de garrapatas encontradas en las distintas parroquias del cantón Gonzanamá.

10. Bibliografía

Álvarez, R. (2017). Revisión sobre la biología de *Rhipicephalus sanguineus* (*Arthropoda, Chelicerata*) (Latreille, 1806). Hospital Clínico Veterinario Comunal Ltda, Salvador 771-B, Providencia, Santiago.

Albán, G. (1966). Clasificación Taxonómica de Ixodidos de Bovinos y Equinos en Santo Domingo de los Colorados. Quito: Tesis Doctoral; Universidad Central del Ecuador Facultad de Ingeniería Agronómica y Medicina Veterinaria.

Angamarca, J., & Ortíz, G. (2014). Distribución espacial de las diferentes especies de garrapatas que afectan al ganado bovino en la provincia de Loja y los diferentes factores de riesgo asociados a su presencia. Quito, Pichincha, Ecuador: Tesis de Pregrado; Universidad Central del Ecuador Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Arthur DR, Aeschlimann A, Petney TN. 2017. Taxonomía, biología y ecología de las garrapatas (*Acari: Ixodida*). En: Petney TN, Robbins RG, editores. Garrapatas y enfermedades transmitidas por garrapatas: distribución geográfica y estrategias de control en la región euroasiática. Wallingford, Reino Unido: CABI Publishing. pag. 1-30.

Balashov, Y. (1972). Bloodsucking ticks (Ixodoidea) vectors of diseases of man and animals. Misc Publ Entomol Soc Am.

Balladares, C. (1983). Dinámica de la Garrapata en Nicaragua. Ministerio de desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria. Dirección General de técnicas Agropecuarias. Managua, Nicaragua. 119 p (Empresa Nicaragüense de Ediciones Culturales).

Bolaños (2016). Distribución geográfica y caracterización taxonómica de las especies de garrapatas que afectan al ganado bovino en la provincia de Los Ríos. Quito: UCE. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/10239>

Carvajal, V. (2020). morfología e importancia sanitaria de las garrapatas ixodidae. Departamento de biología escuela politécnica nacional.

Coello, M. (2015). Caracterización e identificación de garrapatas en bovinos de 3 islas en la provincia de Galápagos. Edu.ec. Recuperado el 6 de diciembre de 2021, de <https://bit.ly/3Izo1bG>

Contreras. A (2014). Fauna de garrapatas (*acari: ixodidae*) prevalentes en el departamento de Sucre, Caribe Colombiano. Estudiante. Edu.co. Recuperado el 7 de enero de 2022, de <https://bit.ly/3FsrVAp>

Cortés, J. (S.f). Control integrado de garrapatas y su importancia en salud pública. <https://bit.ly/3s9o4n6>

Díaz, S. (2015). “Identificación taxonómica de garrapatas en ganado bovino de la parroquia matriz del cantón Patate”. Edu.ec. Recuperado el 6 de diciembre de 2021, de: <https://bit.ly/3pGvyNk>

Díaz (2015). Repositorio Universidad Técnica de Ambato: Identificación taxonómica de garrapatas en ganado bovino de la parroquia La Matriz del cantón Patate. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/18362>

Estrada-Peña, A., Venzal, JM y Mangold, AJ (2004). El grupo de garrapatas *Amblyomma maculatum* Koch, 1844 (*Acari: Ixodidae*): ¿plasticidad fenotípica o especiación incipiente? Revista Internacional de Microbiología Médica, 293 (Suplemento 37), 143-148.

Estrada-Peña, A., & Salman, M. (2013). Current Limitations in the Control and Spread of Ticks that Affect Livestock: A Review. Agriculture 2013, Vol. 3, Pages 221-235, 3(2), 221–235. <https://doi.org/10.3390/AGRICULTURE3020221>

García, Z. (mayo, 2010). Garrapatas que afectan al ganado bovino y enfermedades que se transmiten en México. En G. Salas (Presidencia). 1er. Simposio de Salud y Producción de Bovinos de Carne en la Zona Norte-Centro de México. Simposio llevado a cabo en el Marco de La Feria de San Marcos 2010, Aguascalientes, México.

Guerrero, R. 1996. Las garrapatas de Venezuela (*Acarina: Ixodoidea*). Listado de especies y claves para su identificación. Boletín de la Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental. Vol. XXXVI. No. 1 y 2. 1-24. kjm

Guillén. N, Muñoz. L (2013). “Estudio taxonómico a nivel de género de garrapatas en ganado bovino de la parroquia Alluriquín - Santo Domingo de los Tsáchilas”. Edu.ec. <https://bit.ly/3GibQOj>

Gobierno Autónomo Descentralizado de Gonzanamá (2014). Gob.Ec. Plan de Desarrollo y Ordenamiento del Cantón Gonzanamá 2014/2019. Obtenido de: <https://sni.gob.ec/planes-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial>.

Hernández, F. (1999). Garrapatas del ganado bovino y controles utilizados en el Municipio Jesús E. Lossada, Estado Zulia, Venezuela. *Revista Científica FCV - LUZ*, 47-51.

Labruna, M. (2004). Ecología de *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae). *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria*.

Manzano, R. Díaz, V. y Pérez, R. (2012). *Parasitología Animal*. Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca (IRNASA, CSIC). <https://bit.ly/3GrGDs5>

Mariscal, P., & Moreno, J. (2013). Prevalencia de *Haematobia irritans* (Linnaeus 1758) (Díptera: Muscidae) en bovinos de la Provincia Cercado. *Beni.Agrociencias Amaz* 1: 31-42.

Nava, S., Mangold, A. J., Simonato, G. E., Puntin, E., y Sproat, M. D. C. (2019). Guía para la identificación de las principales especies de garrapatas que parasitan a los bovinos en la provincia de Entre Ríos, Argentina. Ediciones INTA.

Nava, S., Beati, L., Labruna, MB, Cáceres, AG, Mangold, AJ, Guglielmone, AA, & Estrada-Peña, A. (2014). Reevaluación del estado taxonómico de *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) con la descripción de tres nuevas especies, *Amblyomma tonelliae* n. sp., *Amblyomma interandinum* n. sp., y *Amblyomma patinoi* n. sp., y reincorporación de *Amblyomma mixtum* Koch, 1844, y *Amblyomma sculptum* Berlese, 1888 (Ixodida: Ixodida

Nava S, Estrada-Peña A, Petney T, Beati L, Labruna MB, Szabó MPJ, Venzal JM, Mastropaolo M, Mangold AJ, Guglielmone AA. 2017. El estado taxonómico de *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806). *Parasitol veterinario*. 238:107-118.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria Rafaela, Santa Fe, Argentina.

Organización Mundial de la Salud. (2022). Enfermedades transmitidas por vectores. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>

Oteo, JA. (2016). Espectro de las enfermedades transmitidas por garrapatas. *Rev Pediatr Aten Primaria* vol.18, supl.25 Madrid. <https://bit.ly/3KZziTR>

Parola, P., & Raoult, D. (2001). Ticks and Tickborne Bacterial Diseases in Humans: An Emerging Infectious Threat. *Ticks and Tickborne Diseases*, 32: 899.

Polanco, D., & Ríos, L. (2015). Aspectos biológicos y ecológicos de las garrapatas duras. *Corpoica Cienc Tecnol Agropecuaria*. 17(1):81-95.

Ramírez, R, Trujillo. S, Ramos, Y. (2016). Identificación taxonómica, mediante clave, de familia, géneros y especies de garrapatas, en animales domésticos de cuatro comarcas del municipio El Sauce departamento León, de enero a marzo 2016. Edu.ec. Recuperado el 6 de diciembre de 2021, de <https://bit.ly/31Gko37>

Rafael, B., Ramírez, A., Samuel, V. B., Trujillo Gómez, A., Simón, B. Y., Medina, R., Lady, L., & Mejía, L. (). Edu.ni:8080. Recuperado el 7 de enero de 2022, de <https://bit.ly/3rjQRF0>

Rodríguez, M., Martínez, R., & Núñez, L. (2021). Evaluación de metodologías para recuento de garrapatas en fase de vida parásita. Rev Inv Vet.

Rodríguez, N. (2021). Modelo de nicho ecológico de la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* incluyendo variables socioambientales dentro de ecuador continental. Universidad Internacional SEK Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas.

Rodríguez, R., Rosado, A., Basto, G., García, Z., Rosario, R., & H, F. 2006. Manual técnico para el control de garrapatas en el ganado bovino. (INIFAP, Ed.) Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Parasitología veterinaria (4), 36.

Ruiz, A., & Valera, M. (2020). SARS-CoV-2 y pandemia de síndrome respiratorio agudo (COVID-19). Ars Pharm vol.61 no.2 Granada abr./jun.

Voltzit, O.V. 2007. A Review of Neotropical *Amblyomma* species (Acari: Ixodidae). Acarina 15(1): 3 – 134

WC negro, Piesman J, eds. 2011. Enfermedades transmitidas por garrapatas: perspectivas de control. Washington, DC: Prensa de las Academias Nacionales.

Zimmerman, R., & Garris, G. (1985). Sampling efficiency of three dragging techniques for the collection of nonparasitic *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) larvae in Puerto Rico. . Journal of economic entomology, 78, 627--631.

11. Anexos

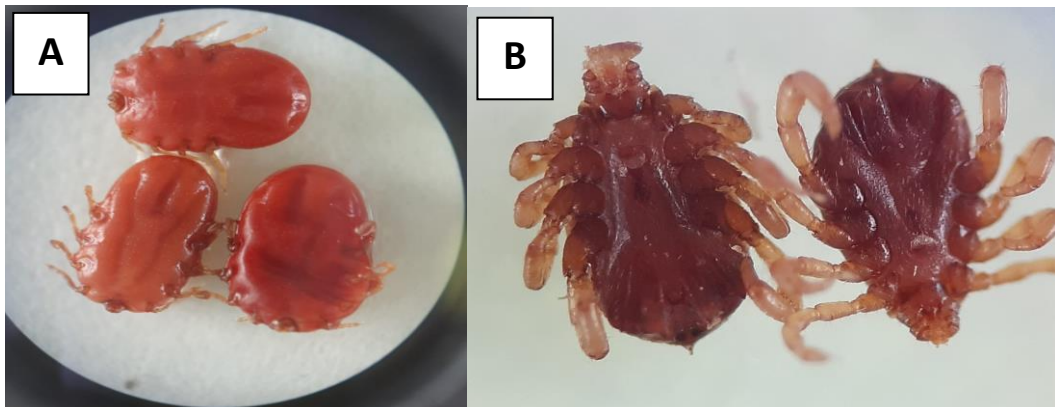
Anexo 1. Inspección y recolección de garrapatas en los bovinos



Anexo 2 Análisis de las muestras en el laboratorio



Anexo 3 Análisis de las muestras e identificación de garrapatas hembras y machos del género *Rhipicephalus Boophilus microplus*



Nota: A. Hembra *Rhipicephalus Boophilus microplus*; B. Macho *Rhipicephalus Boophilus microplus*

Anexo 4 Análisis de las muestras e identificación de garrapatas hembras y machos del género *Amblyomma maculatum*



Nota: Macho *Amblyomma maculatum*, **A.** Vista Anterior; **B.** Vista Posterior



Nota: Hembra *Amblyomma maculatum*, **C.** Vista Anterior; **D.** Vista Posterior

Loja, 18 de septiembre de 2023

CERTIFICACIÓN DE TRADUCCIÓN

Doctora.

Erika Lucía González Carrión, Ph.D.

**Docente de la Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación de la
Universidad Nacional de Loja**

CERTIFICO:

En mi calidad de traductora del idioma Inglés, con capacidades que pueden ser probadas a través de las traducciones realizadas para revistas de alto impacto como: Comunicar(Q1): <https://bit.ly/3v0JggL> así como a través de la Certificación de conocimiento del Inglés, nivel B2, que la traducción del Resumen (Abstract) del Trabajo de Titulación denominado: **Identificación taxonómica de garrapatas en ganado bovino del cantón Gonzanamá**; de la autoría de la señorita estudiante: **Leydy María Quito Pinta**, con CI: **1105243743**, es correcta y completa, según las normas internacionales de traducción de textos.

Es cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando a la interesada, señorita **Leydy María Quito Pinta**, hacer uso legal del presente, según estime conveniente.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
ERIKA LUCIA
GONZALEZ
CARRION

Dra. Erika González Carrión. PhD.
Docente de la Facultad de la Educación, el Arte y la
Comunicación Universidad Nacional de Loja