

**PREVALENCIA DE GARRAPATAS EN BOVINOS EN DOS MUNICIPIOS
(BOLIVAR Y MERCADERES) DEL SUR DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA**

JUAN SEBASTIÁN GÓMEZ LÓPEZ

CRISTIAN FABIÁN LASSO FUENTES

CAMILO ERNESTO OREJUELA SANTAMARIA



**UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
PROGRAMA MEDICINA VETERINARIA
AREA: PARASITOLOGÍA
POPAYAN
2020**

**PREVALENCIA DE GARRAPATAS EN BOVINOS EN DOS MUNICIPIOS
(BOLIVAR Y MERCADERES) DEL SUR DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA**

JUAN SEBASTIÁN GÓMEZ LÓPEZ

CRISTIAN FABIÁN LASSO FUENTES

CAMILO ERNESTO OREJUELA SANTAMARIA

Trabajo de grado para optar el título de Médico Veterinario

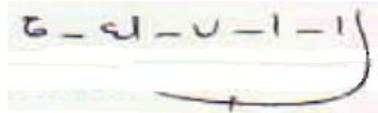
DIRECTOR: CARLOS EDUARDO VALENCIA HOYOS MVZ, Esp.



**UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
PROGRAMA MEDICINA VETERINARIA
AREA: PARASITOLOGÍA
POPAYAN
2020**

NOTA DE ACEPTACIÓN

El presente trabajo de grado ha sido aceptado por el comité de trabajo de grado de la facultad de Medicina Veterinaria de la UNIVERSIDAD ANTONIONARIÑO, sede Popayán, como uno de los requisitos para optar el título de Médico Veterinario



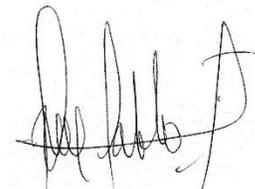
M.V.Z CARLOS VALENCIA HOYOS

Director de trabajo de grado



MV. ESP. JAIME ANDRES PEREZ R.

Jurado



MV. ESP JUAN PABLO ADRADE V.

Jurado

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos de manera especial a Dios ya que nos ha brindado la oportunidad de cumplir nuestros sueños, de igual forma agradecemos a nuestros padres y hermanos ya que han brindado su apoyo incondicional y nos han dado su apoyo moral y económico para sacar adelante esta profesión, agradecemos profundamente a los propietarios de los predios ubicados en los municipios de Mercaderes y Bolívar Cauca por abrirnos sus puertas y brindarnos la oportunidad de realizar nuestro proyecto de grado. Expresamos nuestros más sinceros agradecimientos a la universidad Antonio Nariño y a su personal académico por la enseñanza y oportunidad de forjar nuestros conocimientos, de manera especial y con mucho cariño queremos agradecer a todas aquellas personas que, con su amistad, respeto y cariño de alguna manera han aportado para que nuestro trabajo de grado y nuestra carrera profesional saliera adelante.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
INTRODUCCIÓN	9
1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	10
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	10
2 JUSTIFICACIÓN	12
3 OBJETIVOS	13
3.1 OBJETIVO GENERAL	13
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
4 MARCO REFERENCIAL	14
4.1 MARCO TEORICO	14
4.1.1 GENERALIDADES	14
4.1.2 DEFINICIÓN	14
4.1.3 MORFOLOGÍA	15
4.2 MÉTODOS DE CONTROL	20
4.2.1 CONTROL QUÍMICO	20
4.2.2 USO DE QUÍMICOS NATURALES DE PLANTAS	20
4.2.3 CONTROL NO QUÍMICO	21
4.2.4 Introducción de depredadores naturales	21
4.2.5 La rotación, descanso y quema de praderas	22
4.2.6 VACUNAS	22
4.2.7 ESTUDIOS SOBRE EL CONTROL INTEGRADO DE GARRAPATAS	23
4.3 MARCO DE ANTECEDENTES	24
5 METODOLOGÍA	28

5.1.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN	28
5.1.2	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	28
5.1.3	UNIVERSO, POBLACIÓN Y MUESTRA	28
5.1.4	MATERIALES	29
5.1.5	COLECTA DE MUESTRA	29
5.1.6	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	30
7.	CONCLUSIONES	51
6	LISTA DE FOTOS	53
7	BIBLIOGRAFÍA	54
	ANEXOS	58
	Encuesta	58

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Determinación del grado de infestación de garrapatas	30
Tabla 2. Control de malezas en los predios de Bolívar y Mercaderes Cauca	32
Tabla 3. Cada cuanto realiza el control de malezas en los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca	33
Tabla 4. Rotación de potreros en los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca.	33
Tabla 5. Frecuencia de rotación de los potreros en los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca.	34
Tabla 6. Los bovinos y equinos comparten los mismos potreros en los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca	35
Tabla 7. Realización de baños para el control de garrapatas mismos potreros en los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca.	36
Tabla 8. Recepción de visitas técnicas en los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca.	37
Tabla 9. Distribución del tipo de propósito de los animales en cada uno en los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca	37
Tabla 10. Distribución por sexo de bovinos en cada uno en los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca	39

Tabla 11. Estudio descriptivo de la edad en bovinos de los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca

40

Tabla 12. Distribución de edades para bovinos en bovinos de los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca

41

Tabla 13. Distribución de razas para las fincas en el municipio de Bolívar Cauca

42

Tabla 14. Distribución de razas para las fincas en el municipio de Mercaderes Cauca

43

Tabla 15. Distribución del grado de infestación para bovinos en el municipio de Bolívar y Mercaderes Cauca

44

Tabla 16. Tabla de contingencia para las variables lugar de procedencia de las muestra y grado de infestación

46

Tabla 17. Resultados prueba de Chi.cuadrado para relación entre el lugar de ubicación y el grado de infestación de los bovinos

47

Tabla 18. Tabla de contingencia para las variables sexo de las muestras y grado de infestación

48

Tabla 19. Resultados prueba de Chi.cuadrado para relación entre el sexo y el grado de infestación de los bovinos.

49

Tabla 20. Prevalencia de garrapatas en los animales de estudio de la región de Bolívar y Mercaderes Cauca

50

LISTA DE FIGURAS

	Pagina
Figura 1. CAPITULO DE LARVA, HEMBRA Y MACHO DE B. MICROPLUS	16
Figura 2. HEMBRA. <i>MICROPLUS</i> y MACHO. Fuente: https://www.expertoanimal.com/garrapatas-en-los-perros-como-identificarlas-y-eliminarlas-7319.html	16
Figura 3. Porcentaje de bovinos analizados en cada una de las regiones de estudio (Bolívar y Mercaderes)	31
Figura 4. Tipo de explotación manejada en cada uno en los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca	38
Figura 5. Porcentaje de distribución por sexo de bovinos en cada uno en los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca	39
Figura 6. Porcentaje de infestación de garrapatas en bovinos de los municipios de Bolívar y Mercaderes Cauca	44
Figura 7. Porcentajes de presentación de las garrapatas para animales de estudio de la región de Bolívar y Mercaderes Cauca	50

1. RESUMEN

El ganado bovino puede presentar diferentes afecciones causadas por las garrapatas, entre ellas enfermedades como (*Anaplasmosis*, *Babesiosis* Y *Trypanosomiasis*), traumatismos en la piel, disminución en la producción, pérdida de peso, considerándose así uno de los ectoparásitos que más influyen en pérdidas económicas en las explotaciones ganaderas, destacándose como una de las especies más representativas la (*Rhipicephalus microplus*).¹ El objetivo del proyecto fue determinar la prevalencia de garrapatas en bovinos y el grado de infestación en cada uno de los predios de dos municipios del sur del Cauca (Bolívar– Mercaderes). El muestreo se realizó en 32 fincas, de las cuales 22 fincas ubicadas en Mercaderes y 10 fincas en Bolívar. Se muestrearon en total 384 Bovinos, 68% en el municipio de Mercaderes y 32% en el municipio de Bolívar. La colecta de garrapatas se realizó al azar en 12 bovinos de cada predio sin discriminar edad, raza o sexo. Con relación a la prevalencia de garrapatas, para el caso de Bolívar se tiene un porcentaje de 74% casos positivos y 26% de casos negativos sobre el total de animales 120; para el caso de Mercaderes 61% de casos positivos y 39% de casos negativos. En lo que respecta al grado de infestación, la gran mayoría de los animales en cada uno de los dos municipios presentan una infestación media con 61 animales en el caso de Bolívar y 124 para el municipio de Mercaderes.

Palabras clave: prevalencia, infestación, garrapatas, Cauca, *Rhipicephalus microplus*, Bovinos.

¹ Benavides *et al.* Las garrapatas del ganado bovino y los agentes de enfermedad que transmiten en escenarios epidemiológicos de cambio climático. (Colombia)Universidad de La Salle Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). (2016). P (19)

2. ABSTRACT

Cattle can present different conditions caused by ticks, including diseases such as (Anaplasmosis, Babesiosis and Trypanosomiasis), skin trauma, decrease in production, weight loss, thus being considered one of the ectoparasites that most influence economic losses in livestock farms, standing out as one of the most representative species (*Rhipicephalus microplus*). The objective of the project was to determine the prevalence of ticks in cattle and the degree of infestation in each of the properties of two municipalities in southern Cauca (Bolívar– Mercaderes). The sampling was carried out in 32 farms, of which 22 farms located in Mercaderes and 10 farms in Bolívar. A total of 384 cattle were sampled, 68% in the municipality of Mercaderes and 32% in the municipality of Bolívar. Tick collection was carried out at random in 12 cattle from each farm without discriminating age, race or sex. With relation to the prevalence of ticks, for the case of Bolívar it holds a percentage of 74% positive cases and 26% of negative cases on the total of animals 120; for the case of Mercaderes 61% of cases positivos and 39% of cases negativos. Regarding the degree of infestation, the great mayor of the animals in one of the municipalities present an average infestation with 61 animals in the case of Bolivar and 124 for the municipality of Mercaderes.

Key words: prevalence, infestation, ticks, Cauca, *Rhipicephalus microplus*, Bovines

3. INTRODUCCIÓN

Las garrapatas son ectoparásitos hematófagos más importantes en el mundo por eso han sido considerados parásitos cosmopolitas, ya que numerosas especies y regiones están registradas con la presencia de estos, Las garrapatas afectan al 80% de los bovinos en el mundo, considerándose el ectoparásito más importante, económicamente, en las explotaciones ganaderas.² En Colombia, al ser un país de clima tropical presenta el ambiente ideal para el desarrollo de las garrapatas; se han identificado cerca de 80 especies, siendo la más importante *la Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.³

En el presente trabajo se conoció la prevalencia y el grado de infestación de garrapatas en bovinos, en fincas de los municipios de Bolívar y Mercaderes Cauca, ubicados en el sur del departamento, en los que se determinó cuál fue la prevalencia y el grado de identificación ; teniendo en cuenta que las garrapatas atacan a cualquier tipo de amínales, se realizó una selección de bovinos de las diferentes razas y diferentes cruces genéticos, de cualquier edad, sexo y tipo de producción, ya que en las regiones donde se realizó el estudio, la mayor parte de las explotaciones ganaderas no cuentan con razas especializadas o de una línea pura, así como también no está definido el fin zootécnico.

² Canestrini. Frecuencia relativa de *Boophilus microplus*. (1888). citado por. Valencia *et al*. Identificación y prevalencia de garrapatas (ACARI: *Ixodidae*) en bovinos en cinco municipios de la meseta de Popayán.2017.

³ Betancourt, López. Distribución inusual y potencial de la garrapata común del ganado, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, en zonas tropicales de alta montaña de los Andes colombianos. Citado por Valencia *et al*. Identificación y prevalencia de garrapatas (ACARI: *Ixodidae*) en bovinos en cinco municipios de la meseta de Popayán. 2017.

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El presente trabajo se planteó teniendo en cuenta que en la región del estudio, gran parte de la economía depende de las producciones ganaderas, las cuales se ven altamente afectadas por la presencia de ectoparásitos; siendo la garrapata el ectoparásito de más incidencia en los hatos ganaderos, ya que son vectores de enfermedades como la *Anaplasmosis*, *Babesiosis* y *Trypanosomiasis*, sumada la baja de la productividad, afectando directamente la economía del productor, a partir de esto se ve la importancia de realizar la siguiente investigación, teniendo en cuenta que no existen estudios previos en esta región.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La producción bovina puede llegar a ser muy rentable si se lleva un adecuado manejo de los animales, pero una infestación de estos con una alta carga parasitaria puede disminuir considerablemente dicha rentabilidad. Las garrapatas pueden causar diferentes afecciones en el ganado bovino, entre ellas: enfermedades (*Anaplasmosis*, *Babesiosis* y *Trypanosomiasis*), traumatismos en la piel, disminución en la producción, pérdida de peso, procesos febriles, anemias entre otras, lo cual conlleva a la búsqueda por parte de los productores de razas bovinas más resistentes a las garrapatas, etc. Según García, experto en nutrición animal, “En Colombia las pérdidas económicas ocasionadas por garrapatas se consideran mermas en aumento de peso de 500 gramos por bovino al año y la reducción anual en leche puede ser de 200 litros por bovino”. Estimó las pérdidas anuales ocasionadas por las enfermedades parasitarias en Colombia, las cuales, en pesos del año 2001 equivaldrían a \$150.417 millones, de las cuales, el 51% corresponde a garrapatas y moscas, y el 8% a hemoparásitos.⁴ La prevención y el control de las enfermedades parasitarias han constituido un frente prioritario para la investigación y los servicios de salud animal en el mundo. En ese contexto, las

⁴ Benavides, Späth et al. citado por, García h. ganadería productiva y más limpia. 2014.

garrapatas y los agentes que transmiten constituyen uno de los limitantes prioritarios en las especies animales de importancia económica.⁵ Se tuvo en cuenta que en las regiones donde se realizó el estudio, cuenta con las condiciones ambientales optimas, como la temperatura, humedad, ya que está ubicado en zonas tropicales; sumado a que en predios se aumenta la cantidad de garrapatas debido al mal manejo malezas, por falta de conocimientos y capacitación de algunos de los productores en la implementación buenas practicas ganaderas, a partir de ello se presentó la necesidad de realizar la investigación planteada para así poder saber la prevalencia de estas, identificar el grado de infestación y cuáles son los problemas productivos ocasionados por las garrapatas.

⁵ Ibid. Pag 7. Cita 1.

2 JUSTIFICACIÓN

En el departamento del Cauca encontraron una prevalencia de garrapatas del 75% en cinco municipios de la meseta de Popayán, lo que indica que posiblemente la zona sur también este altamente infestada. La realización de este proyecto está encaminada en busca de soluciones a la gran incidencia que tienen las garrapatas en esta región, en las cuales ha sido uno de los principales problemas de enfermedades en las ganaderías de la zona, en los que se encuentra, el ámbito económico en el cual, el nivel de afecciones que produce este parásito afecta el ganado en proporciones muy altas desencadenando enfermedades como anemias, inapetencias, traumatismos en la piel, baja en la producción de leche y carne, procesos febriles, etc... Las cuales se agravan cuando se convierten en vectores de agentes patógenos como *Babesia spp*, *Anaplasma spp* y la *Tripanosomiasis*, repercutiendo en la salubridad de los productos obtenidos de la ganadería, (carne, leche y sus derivados, y otros) afectando directamente las ganancias económicas. Razones por las cuales se tomó la decisión de realizar una investigación en la zona, para conocer la prevalencia, y a su vez determinar el grado de infestación de cada animal y producción, además para contribuir con el bienestar animal proporcionando información a los ganaderos, la cual puede ser útil para realizar un control integrado de garrapatas; otra razón por la cual es de suma importancia la realización de este proyecto es la falta de información en la zona de estudio.

Este estudio puede ser utilizado como referencia para ganaderos de otros municipios con condiciones geográficas y agroecológicas similares a los municipios analizados.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar la prevalencia de garrapatas en bovinos en dos municipios del sur del Cauca (Bolívar-Mercaderes).

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer el grado de infestación de los animales a través del número de garrapatas encontradas en cada uno de ellos.
- Conocer el manejo integral de garrapatas en bovinos mediante la aplicación de una encuesta a los productores de las fincas seleccionadas.
- Establecer los factores predisponentes para la presentación de la infestación.

4 MARCO REFERENCIAL

4.1 MARCO TEORICO

4.1.1 GENERALIDADES

Las garrapatas ectoparásitos temporales obligados que se alimentan de sangre, y otros fluidos los cuales afectan reptiles, aves, mamíferos y al hombre. son artrópodos cosmopolitas, Por su gran tamaño, se observan a simple vista.⁶ Son los vectores más importantes de enfermedades como Babesiosis (*Babesia bigémina* y *Babesia bovis*) y Anaplasmosis (*Anaplasma marginale*), ampliamente difundidas en Colombia en zonas con altitudes por debajo de los 2200 metros.⁷

4.1.2 DEFINICIÓN

Pertenecen al *Phylum Artrópoda*, *Subphylum Chelicerata*, *Clase Arachnida*, Subclase Acari, Orden Parasitiformes, *Suborden Ixodida*, Superfamilia *Ixodoidea*, Familias *Ixodidae* y *Argasidae*.⁸

La primera familia es también llamada garrapatas duras o garrapatas verdaderas que se caracteriza por la presencia de un escudo quitinoso rígido que se localiza en la superficie dorsal en la hembra y en el macho, ninfas y larvas se ubica en una zona que permite la dilatación del abdomen para la digestión y la segunda se denomina garrapatas blandas o falsas garrapatas que se caracterizan por la

⁶ Cordero. Parasitología veterinaria. Mc Graw Hill Interamericana. España. Págs. 420- 429. Citado por, Gutiérrez. Identificación De Órganos Blanco En Garrapatas De La Especie *Boophilus Microplus* Para Anticuerpos–Antigarrapata De Bovinos Inducidos Por El Inmunógeno Tick-Vac MK® Del Laboratorio Limor De Colombia S.A Mediante Métodos De Inmunoperoxidasa. 2006.

⁷ López Control de garrapatas. Instituto Colombiano Agropecuario Regional Colombia. 1980.Págs 1-13, 33-41, 59-77. Citado por, Gutiérrez. Identificación De Órganos Blanco En Garrapatas De La Especie *Boophilus Microplus* Para Anticuerpos–Antigarrapata De Bovinos Inducidos Por El Inmunógeno Tick-Vac MK® Del Laboratorio Limor De Colombia S.A Mediante Métodos De Inmunoperoxidasa. 2006.

⁸ Parra. Manejo integrado de garrapatas en bovinos. 1999 Colombia. Citado por, Gutiérrez, . Identificación De Órganos Blanco En Garrapatas De La Especie *Boophilus Microplus* Para Anticuerpos–Antigarrapata De Bovinos Inducidos Por El Inmunógeno Tick-Vac MK® Del Laboratorio Limor De Colombia S.A Mediante Métodos De Inmunoperoxidasa. 2006.

ausencia de escudo dorsal.⁹ La familia *Ixodidae* está representada por los géneros: *Amblyomma*, *Dermacentor* (*Anocentor*), *Rhipicephalus*, *Haemaphysalis*, *Boophilus* e *Ixodes* y la familia *Argasidae* comprende cuatro géneros importantes que son: *Argas*, *Ornithodoros*, *Antricola* y *Otobius*. En el ganado bovino el género predominante es *Boophilus microplus*, el cual es objeto de este proyecto pues es la especie de más amplia distribución en el país.¹⁰

4.1.3 MORFOLOGÍA

4.1.3.1 Características externas

El cuerpo de las garrapatas tiene la estructura característica de los arácnidos, en general el cuerpo de las garrapatas (idiosoma) es más largo que ancho, en los adultos no alimentados el tamaño del cuerpo incluido el capítulo puede medir desde 2 mm hasta casi 30 mm.¹¹

El cuerpo de las garrapatas está formado por el capítulo o gnatosoma y el idiosoma. El capítulo sostiene las partes bucales incluidos los quelíceros (Fig. 3) (utilizados para cortar y rasgar la piel), los palpos y el hipostoma con el que se fijan al hospedero.¹² El idiosoma se subdivide en el podosoma que comprende las patas y el poro genital, y el opistosoma que es la región posterior donde se encuentran las placas espiraculares y la apertura anal.¹³

⁹ Urquhart et al. Parasitología veterinaria.2001España. Págs. 206-215.

¹⁰ Ibid, pag 9

¹¹ Anderson y magnarelli.2008. citado por, Gutiérrez, . Identificación De Órganos Blanco En Garrapatas De La Especie *Boophilus Microplus* Para Anticuerpos–Antigarrapata De Bovinos Inducidos Por El Inmunógeno Tick-Vac MK® Del Laboratorio Limor De Colombia S.A Mediante Métodos De Inmunoperoxisadasa. 2006.

¹² Ibid, pag cita 12.

¹³

Sonenshine. Citado por, Gutiérrez, . Identificación De Órganos Blanco En Garrapatas De La Especie *Boophilus Microplus* Para Anticuerpos–Antigarrapata De Bovinos Inducidos Por El Inmunógeno Tick-Vac MK® Del Laboratorio Limor De Colombia S.A Mediante Métodos De Inmunoperoxisadasa. 2006.

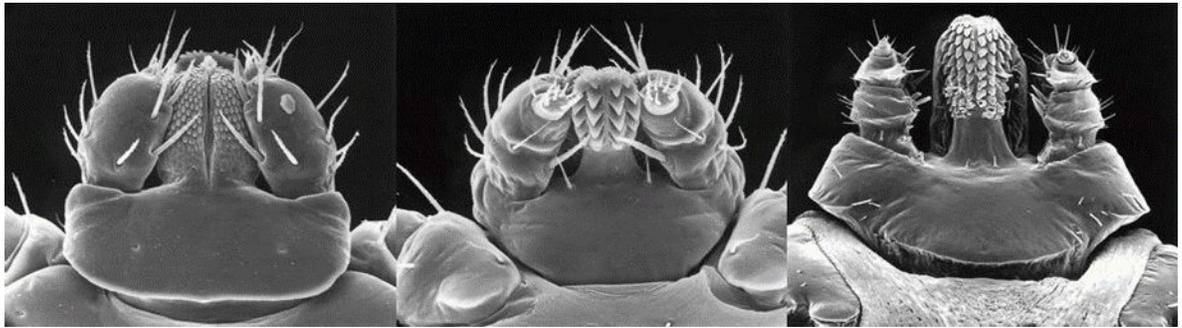


Figura 1. CAPITULO DE LARVA, HEMBRA Y MACHO DE B. MICROPLUS

Fuente: www.discoverlife.org/nh/tx/Arachnida/Ixodidae

En los machos, el escudo dorsal recubre toda la superficie dorsal del idiosoma mientras que en las hembras, ninfas y larvas el escudo es incompleto, recubriendo exclusivamente la porción anterior. Los adultos y las ninfas presentan cuatro pares de patas, las larvas sólo tienen tres pares, por otro lado, las ninfas y las larvas no poseen poro genital como en los adultos. Los machos y las hembras presentan una apertura genital o gonoporo que se sitúa ventralmente en el idiosoma entre las coxas del segundo par de patas, el ano también se sitúa ventralmente en el extremo posterior del cuerpo por detrás del cuarto par de patas estando rodeado por el surco anal en todos los estadios de las garrapatas.¹⁴



Figura 2. HEMBRA. *MICROPLUS* y MACHO.

Fuente: <https://www.expertoanimal.com/garrapatas-en-los-perros-como-identificarlas-y-eliminarlas-7319.html>

4.1.3.2 Aparato respiratorio

Conformado por dos tubos gruesos que se ramifican por todo el cuerpo, los cuales

¹⁴ Ibid, pag cita 14

son importantes en la oxigenación de los tejidos y como soporte a los órganos del cuerpo.¹⁵

Comienza en forma de túbulos de pequeño calibre incluido en el líquido celomático, cuyo diámetro es regulado por grandes células endoteliales permitiendo así el intercambio gaseoso.

Estos túbulos, después de presentar diversas ramificaciones con un progresivo aumento de calibre, concluyen en dos tráqueas que desembocan en las cámaras de aire internas, las cuales no son otra cosa que la dilatación de los espiráculos ubicados en ambos lados del cuerpo, los cuales están rodeados por los peritremas o placas estigmatizas.¹⁶

4.1.3.3 Aparato genital

En el macho está conformado por: dos testículos, un conducto deferente que se une a una vesícula seminal, que tiene la función de formar el espermátforo (saco donde se encuentran los espermatozoides).

En la hembra está conformado por: un ovario en forma de herradura, oviductos que se originan de las partes laterales del ovario y que finalizan en el útero. Las hembras poseen un aparato denominado órgano de Gené, que está compuesto por dos glándulas cada una con un receptor, situados debajo del escudo dorsal. Producen una secreción que envuelve los huevos y los protege contra el medio ambiente y permite la oxigenación del embrión incluso bajo el agua (Parra 1999).

4.1.3.4 Ciclo de vida

Los hemoparásitos de mayor importancia en los bovinos son: *Trypanosoma sp.*, *Anaplasma sp* y *Babesia sp*, siendo éstos dos últimos los causantes de la

¹⁵ Ibd, pag , cita 9.

¹⁶ Núñez. La Garrapata Común Del Ganado Vacuno. 1987buenos aires argentina. Citado por, Gutiérrez. Identificación De Órganos Blanco En Garrapatas De La Especie Boophilus Microplus Para Anticuerpos–Antigarrapata De Bovinos Inducidos Por El Inmunógeno Tick-Vac MK® Del Laboratorio Limor De Colombia S.A Mediante Métodos De Inmunoperoxisadasa. 2006.

enfermedad conocida como “fiebre de garrapatas”. Todos estos agentes se caracterizan por producir como sintomatología general: fiebre, enflaquecimiento, anemia, baja producción de carne y leche y abortos.¹⁷

4.1.3.5 Ciclo de vida de la garrapata *R.(B) microplus*

El ciclo de *R.(B) microplus* se divide en dos fases: una parasitaria, en la cual la garrapata se desarrolla sobre el bovino, y otra no parasitaria o de vida libre, que se cumple fuera del hospedador, en las pasturas. La fase no parasitaria comienza cuando las hembras ingurgitadas (teleoginas) se desprenden del bovino y caen al suelo para poner sus huevos. Esta fase no parasitaria se subdivide en varios períodos. Como período de pre-oviposición se define al espacio de tiempo transcurrido entre la caída de la teleogina y la postura de los primeros huevos, que normalmente es de 2 a 6 días, aunque puede extenderse hasta un mes en otoño o invierno. Asimismo, el período que abarca desde que las teleoginas comienzan la oviposición hasta que ponen su último huevo se conoce como período de oviposición. El período que transcurre desde la oviposición hasta el nacimiento de las larvas se denomina período de incubación, cuya duración puede variar entre 20 y 45 días, dependiendo mayormente de la temperatura ambiente. Cuando las larvas que se encuentran en la vegetación acceden a un bovino, comienza la fase parasitaria del ciclo biológico, que, a diferencia de la fase no parasitaria, es escasamente influida por las condiciones ambientales. Esta se desarrolla íntegramente sobre el hospedador, y tiene una duración normal de 23 días (día modal).¹⁸

¹⁷ Vilorio J. Betancourt JA. Abuabara Y. Organización Panamericana de la Salud. Salud Veterinaria. Reducción de riesgos, prevención y control de enfermedades. Citados por Mariana Herrera, Ángela Soto, Viviana Urrego, Gloria Rivera, Bact, Mario Zapata,1,3 M.Sc, Leonardo Ríos, Ph.D. FRECUENCIA DE HEMOPARÁSITOS EN BOVINOS DEL BAJO CAUCA Y ALTO SAN JORGE, 2000-2005. Citado por Herrera. FRECUENCIA DE HEMOPARÁSITOS EN BOVINOS DEL BAJO CAUCA Y ALTO SAN JORGE. 2008 Colombia Pag 1487

¹⁸ Nava *et al.* Guía para el control de los parásitos externos en bovinos de carne del área central de la argentina (Argentina) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

4.1.3.6 Ciclo de vida *I. ricinus*

I. ricinus es una garrapata de tres hospedadores. Las larvas, ninfas y adultos tienden a alimentarse en animales de distintos tamaños. A menudo se encuentran *I. ricinus* alrededor de la boca, en las orejas y los párpados de ovejas, perros y gatos, y alrededor de la ubre y región axilar del ganado. Las garrapatas pueden encontrarse en el hospedador por varios días mientras se alimentan, luego caen al suelo para pasar al próximo estadio. El ciclo de vida de *I. ricinus* por lo general tarda entre dos y cuatro años en completarse. Su alimentación generalmente hace un pico temprano en el verano, con una segunda temporada activa en el otoño en algunas áreas. Cuando no está buscando un hospedador, *I. ricinus* puede encontrarse en la zona de la vegetación donde la humedad es relativamente más alta.¹⁹

4.1.3.7 Ovoposición e incubación

Las hembras de las garrapatas duras, después de copular encima del hospedador, caen de él y buscan un sitio seguro donde ovipositar, generalmente en el suelo.²⁰

cerca de la vegetación que les provee refugio y regulación de la temperatura y la humedad. Bajo condiciones climáticas óptimas de temperatura y humedad, oviponen dentro de los dos días siguientes, pero en épocas frías pueden tardar semanas o meses. Los huevos de las garrapatas duras son depositados en un solo grupo grande en sitios húmedos, cálidos y protegidos del calor extremo. Después de lo cual la hembra muere, por tanto, cada hembra solo ovipone una vez en el transcurso de su vida. La tasa de ovoposición en este tipo de garrapatas varía de acuerdo con la especie, con un rango muy amplio que va desde 4.500

¹⁹ *Ixodes ricinus* Garrapata europea “semilla de ricino”, Garrapata “semilla de ricino”, Garrapata de la oveja. 2009.

²⁰ Sonenshine DE, Lane RS, Nicholson WL. 2002. Chapter 24: Ticks (Ixodida). Medical and veterinary entomology. En: Mullen G, Durden L. Medical and Veterinary Entomology. Amsterdam: Elsevier Science. p. 517-558. Citado por. Polanco. Aspectos biológicos y ecológicos de las garrapatas duras. 2015 Colombia Pag 86

huevos en el género *Rhipicephalus* hasta 22.000 huevos en el género *Amblyomma*.²¹

4.2 MÉTODOS DE CONTROL

4.2.1 CONTROL QUÍMICO

Los métodos de control químico de las garrapatas, tienen como función romper los ciclos de vida de las garrapatas a través de la aplicación de ixodicidas a intervalos determinados por la región ecológica, especies a las que se va a combatir, eficacia residual o persistencia del antiparasitario.²²

Asimismo, en el mercado internacional se puede encontrar la mezcla de varios ixodicidas que potencializan la acción contra garrapatas. Existen varios organofosforados que sinergizan la toxicidad de la cipermetrina para el control de *R. microplus*.²³

4.2.2 USO DE QUÍMICOS NATURALES DE PLANTAS

Un método de control químico natural de garrapatas se basa en el uso de extractos de plantas. La eficiencia de extractos de plantas (*Calea serrata*), para el control de *R. microplus* y *R. sanguineus*, obteniendo una reducción del 11 al 14 % en la Oviposición y 100 % de mortalidad en larvas de *R. microplus* y *R. sanguineus*, a una concentración de 50, 25, 12.5 y 6.25 mg ml.²⁴

²¹ Anderson *et al.* 2008. Biology of ticks. *Infect Dis Clin North Am.* 22(2):195-215. Citado por. Polanco. Aspectos biológicos y ecológicos de las garrapatas duras. 2015 Colombia Pag 86

²² Rodriguez *et al.* Control integrado de garrapatas en la ganadería bovina (México) 2014 *Cuerpo Académico de Salud Animal. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Yucatán.*

²³ George *et al* (2004) Chemical control of ticks on cattle and the resistance of these parasites to acaricides. *Parasitology* 129: S353-S366. Citado por. Rodriguez. Control integrado de garrapatas en la ganadería bovina 2014 México

²⁴ Sardá *et al* (2007) Acaricidal properties of extracts from the aerial parts of *Hypericum polyanthemum* on the cattle tick *Boophilus microplus*. *Veterinary Parasitology* 147: 199-203. Citado por. Rodriguez. Control integrado de garrapatas en la ganadería bovina 2014 México

4.2.3 CONTROL NO QUÍMICO

Selección de hospederos resistentes. Las razas Bos indicus son más resistentes a las garrapatas que las razas B. Taurus. El ganado B. indicus presenta del 10 al 20 % menos garrapatas que el ganado B. taurus.²⁵

La resistencia a las garrapatas varía en relación al sexo, edad, estado de gestación y lactación y temporada del año.²⁶

El uso de ganado resistente a las garrapatas se puede lograr por la selección de animales que presenten menos garrapatas, y su posterior cruzamiento con otros animales con la misma característica, así como introducir sangre cebú en el hato.²⁷

4.2.4 Introducción de depredadores naturales

En México y en América Latina existen algunas garzas y pájaros que son depredadores naturales de garrapatas. También existen algunas especies de hormigas con efecto depredador en la población de garrapatas.²⁸

4.2.5 La rotación, descanso y quema de praderas

El sistema de rotación se basa en descansos obligados de las praderas con la natalidad de presionar a las garrapatas en su etapa de vida libre al impedir o retardar que como larvas activas encuentren a su hospedero para que mueran por hambre y deshidratación²⁹

²⁵ Jonsson *et al* (2000) Evaluation of tick-GARD (PLUS), a novel vaccine against *Boophilus microplus*, in lactating Holstein-Friesian cows. *Veterinary Parasitology* 88: 275-285. Citado por. Rodríguez. Control integrado de garrapatas en la ganadería bovina 2014 México

²⁶ Utech *et al* (1978) Resistance to *Boophilus microplus* (Canestrini) in different breeds of cattle. *Australian Journal of Veterinary Research* 21: 163-81. Citado por. Rodríguez. Control integrado de garrapatas en la ganadería bovina 2014 México

²⁷ Rodríguez *et al* (2005) Epidemiología y control de la garrapata *Boophilus* en México. En: *Enfermedades de importancia económica en producción animal*. Rodríguez-Vivas, R.I. Editor. México D.F. McGraw-Hill-UADY. pp: 571-592.

^{28 - 30} Wilkinson PR (1970) Factors affecting the distribution and abundance of the cattle tick in Australia: Observations and hypotheses. *France Acarology* 12(3): 492-508. Citado por. Rodríguez. Control integrado de garrapatas en la ganadería bovina 2014 México.

²⁹

El tiempo de descanso para reducir el número de larvas presentes de las praderas debe ser de 45-60 días³⁰

4.2.6 VACUNAS

Actualmente se cuenta comercialmente con dos vacunas contra *R. microplus* denominadas GavacTM en América Latina. Las vacunas contienen el antígeno Bm86 que es una glicoproteína aislada de *R. microplus* que se encuentra predominantemente en las células del intestino de la garrapata. El gen Bm86 de *R. microplus* se expresa en los huevos pocos días después de la oviposición, en las larvas sin alimentarse y alimentadas, ninfas y machos y hembras adultas.³¹

Los efectos de la vacuna sobre la garrapata *R. microplus* son reducciones de la capacidad reproductiva (50-90 %), del número de garrapatas repletas (20-30 %), del peso de las garrapatas (30 %) y del peso de los huevos (60-80 %), sin embargo, no produce mortalidad.³²

4.2.7 ESTUDIOS SOBRE EL CONTROL INTEGRADO DE GARRAPATAS

El control integrado de garrapatas (CIG) consiste en la asociación del medio ambiente y la dinámica de población de las especies de plagas, utilizando una combinación de técnicas y métodos sustentables que sean compatibles y que mantengan niveles bajos de las poblaciones de plagas que causan pérdidas

³⁰ Furlong J (1998) Poder infestante de larvas de *Boophilus microplus* (Acari: Ixididae) em pastagem de *Melinis minutiflora*, *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria mutica*. Ciencia Rural, Santa Maria 28 (4): 635-648. Citado por. Rodriguez. Control integrado de garrapatas en la ganadería bovina 2014 México.

³¹ Nijhof AM *et al* (2009) Selection of reference genes for quantitative RT-PCR studies in *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* and *Rhipicephalus appendiculatus* ticks and determination of the expression profile of Bm86. BMC Molecular Biology 10: 112. Citado por. Rodriguez. Control integrado de garrapatas en la ganadería bovina 2014 México.

³² Ibid Pag Cita 26

económicas.³³ Este manejo combina adecuadamente varias herramientas de control a efectos de desestabilizar la formación de aquellas poblaciones con mayor proporción de individuos genéticamente resistentes, manteniendo un nivel adecuado de producción.³⁴

El CIG generalmente se asocia a una drástica disminución de la frecuencia de tratamientos. Para prevenir y manejar la resistencia, no sólo es suficiente disminuir la dependencia a los ixodicidas, sino también utilizarlos en épocas/momentos/animales de tal forma que no aumenten la presión de selección genética.³⁵

Para poder realizar un manejo efectivo de las poblaciones de las garrapatas, minimizar sus efectos y preservar los ixodicidas disponibles, se debe emplear un control integrado de garrapatas. La mayoría de las herramientas disponibles para alcanzar estos objetivos se encuentran disponibles e incluye herramientas y técnicas auxiliares de control, tales como técnicas moleculares, la distribución espacial de la garrapata y de las poblaciones resistentes, simulación de modelos, imágenes satelitales, vacunas, prácticas agronómicas (razas resistentes, rotación de potreros) y control biológico (hongos entomopatógenos, bacterias, depredadores, parasitoides, etc.)³⁶

³³ Rodríguez *et al* (2011) Epidemiología y control de *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* en México. Capítulo 33. En: Epidemiología de enfermedades parasitarias en animales domésticos. Editores: Quiroz RH, Figueroa CJA, López AME. AMPAVE. pp: 477-504.

³⁴ Solari *et al* (2007) Seminario Regional, FAO: Aplicación del control integrado de parásitos (CIP) a la garrapata *Boophilus microplus* en Uruguay. Aplicación del control integrado de parásitos (CIP) en un establecimiento comercial. Montevideo, Uruguay, pp: 9-25. Citado por. Rodríguez. Control integrado de garrapatas en la ganadería bovina 2014 México

³⁵

Ibid Pag Cita 28

³⁶ Ibid Pag Cita 23

4.3 MARCO DE ANTECEDENTES

Registraron en el Altiplano Cundiboyacense colombiano en el año 2010, la presencia de la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en altitudes que oscilan entre 0 y 2.600 metros sobre el nivel del mar (msnm) en la que actualmente, no existen reportes de distribución de esta especie en el Altiplano Cundiboyacense, zona geográfica de importancia nacional en la producción de leche. Para poder realizar el presente trabajo en las diferentes zonas del Altiplano Cundiboyacense se buscaron especímenes de cada uno de los estadios de la garrapata en bovinos y en potreros de 108 predios situados entre los 2.000 y 3.000 msnm. de la especie *R. (B.) microplus* (100% de las muestras), en total Se colectaron 851 garrapatas en 34 predios ubicados entre los 1.966 y 2.903 msnm; en zonas geográficas donde hasta hace algunos años no se registraba su presencia Los resultados obtenidos demuestran la existencia de esta especie de ectoparásito de bovinos y vector de hemoparásitos; en lo que se puede decir que lo anterior plantea un panorama de riesgo para la presentación de *Anaplasmosis* y *Babesiosis* bovina poblaciones altamente susceptibles.³⁷

Los estudios sobre la distribución de garrapatas en Colombia especialmente en el altiplano norte de Antioquia en el año 1990, se realizaron para permitir identificar varias especies de garrapatas en la región antioqueña. Se visitaron 709 fincas, en el 121 municipio, de los cuales en 99 se probó la efectividad de los ixodicidas, Se recolectaron 42.858 garrapatas de las cuales correspondió a un 21.5 % *Anocentor nitens*, 75.7 por ciento *Boophilus microplus*, 2.5 por ciento *Rhipicephalus sanguineus*, 0.17 por ciento *Amblyomma cajennense*, 0.03 por ciento *Amblyomma ovale*, 0.002 por ciento *Amblyomma dissimile* y 0.11 por ciento *Ixodes paricinus*.³⁸

³⁷ Cortes JA et al. Distribución de garrapatas *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en bovinos y fincas del Altiplano cundiboyacense (Colombia) *Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu.* (2010).

³⁸ López Valencia G. [Identification and distribution of bovine ticks in Colombia]. [Spanish] [1990]. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1990.

Se Realizó un estudio en el municipio de Tumaco en el sur de la Costa Pacífica colombiana, para determinar las especies de garrapata presentes en bovinos. Identificando los especímenes recolectados en 2 períodos diferentes. En el primer período se tomaron las garrapatas presentes en 3 bovinos de cada una de 26 fincas, En el segundo período se tomaron 10 especímenes de garrapata de bovino en cada uno de los 48 predios visitados y adicionalmente se incluyeron unos pocos especímenes de equino. Que arrojó como resultado un total de 1916 garrapatas de bovino examinadas que sólo un espécimen (0.06 por ciento) fue identificado como *Dermacentor (Anocentor) nitens (Neumann)*, mientras que 1915 (99.94 por ciento) eran de la especie *Boophilus microplus (Canestrini)* y Todas las 84 garrapatas colectadas en equinos correspondieron a esta última especie (*D. nitens*).³⁹

Se Realizó un estudio de la fauna de garrapatas prevalentes en animales domésticos de Sucre en septiembre de 2016, se escogieron 3 municipios que representan a 3 subregiones del departamento de Sucre: subregión San Jorge (SSJ), subregión Montes de María (SMM) y subregión Golfo del Morrosquillo (SGM), en estos municipios se realizaron muestreos sobre bovinos, caninos, equinos y un par de especies de sangre fría que fueron revisados durante las labores de campo, también se realizaron muestreos sobre la vegetación para la captura de inmaduros de garrapatas que son prevalentes en las inmediaciones de las áreas analizadas. se pudieron identificar 7 especies de garrapatas pertenecientes a 3 géneros a partir de 7516 acarinos colectados *Rhipicephalus microplus*, *Amblyomma cajenenense s.l.*, *Amblyomma auricularium* *Rhipicephalus sanguineus*, *Dermacentor nitens* *Amblyomma dissimile* y *Amblyomma ovale*.⁴⁰

En el presente estudio, el objetivo es determinar la frecuencia de hemoparásitos mediante microscopía directa en bovinos de regiones del Bajo Cauca Antioqueño

³⁹ Betancourt Echeverry et al. Identificación de garrapatas de bovinos en el municipio de Tumaco (Colombia). Revista ICA (Colombia). v. 26(1-2) p. 145-151. ISSN 0018-8794.

⁴⁰ Contreras Ortega, Arnol. Fauna de garrapatas (acari: ixodidae) prevalentes en el departamento de Sucre, Caribe Colombiano. editorial Sincelejo: Universidad de Sucre, 2016.

y Córdoba. Se aplicó un modelo epidemiológico y se analizaron la totalidad de datos en los últimos 5 años, proporcionados por el laboratorio Lavebac. Se realizó un análisis comparativo; sistema de explotación, procedencia, época climática, mediante el programa EPI-INFO, y se encontró una frecuencia hemoparasitaria del 22.5% donde el 3.1% correspondió a *Babesia spp*, 30.9% a *Trypanosoma spp*, y el 59.3% a *Anaplasma spp*. La región con más frecuencia parasitaria fue Bajo Cauca con 14%, donde se encontró mayor infección por *Anaplasma spp*.⁴¹

En la meseta de Popayán se presenta un grado de infestación medio/alto (79,5%) por garrapatas en la ganadería, principalmente por *Rhiphicephalus Microplus*, las cuales causan grandes pérdidas económicas, ya que aumentan los costos en el manejo preventivo, disminuyen producción de leche, piel y carne; además de transmitir enfermedades como *anaplasma* y *babesia*. Se evaluaron 1.440 bovinos en 144 fincas de los municipios de Popayán, Piendamó, Cajibío, Timbio y Morales; se recolectaron garrapatas de 10 bovinos mayores de un año, con el fin de determinar el grado de infestación y tipo de garrapatas en estos. La prevalencia de garrapatas fue de 0,4% *Dermacentor nitens*, y 99,6% en *Rhiphicephalus Microplus*.⁴²

Para el presente estudio, seleccionaron aleatoriamente 70 animales clínicamente sanos, en la estación experimental Carimagua (ubicada en la altillanura plana de la Orinoquía Colombiana) con una población de bovinos de cría de raza Cebú y San martinero nacidos en esa zona, los cuales eran 500. Se tomaron muestras de sangre donde se separaron glóbulos blancos mediante la técnica de *Buffy Coat*, con el fin de establecer la presencia de *trypanosoma spp*. En los resultados se determina una prevalencia del *trypanosoma spp*. de 7,14% en animales aparentemente sanos, en los cuales utilizaban pruebas de detección directa y no

⁴¹ Mariana Herrera et al. Frecuencia de hemoparásitos en bovinos del Bajo Cauca y Alto San Jorge, 2000-2005. Revista MVZ Córdoba 2008; 13(3): 1486-1494.

⁴² Valencia CE et al. Identificación y prevalencia de garrapatas (Acari, Ixodidae) en bovinos en cinco municipios de la meseta de Popayán (Colombia). Rev Colomb Cienc Pecu 2017; 30:239-247

se diagnosticaba nada, lo cual genera un gran problema para la ganadería de la zona, ya que es posible el desarrollo de cuadros clínicos de la enfermedad y un gran potencial de transmitirla a animales susceptibles.⁴³

Se recolectaron e identificaron 15.809 garrapatas de bovinos procedentes de 33 municipios del Tolima. Las garrapatas fueron identificadas así: *Boophilus microplus* 15.246 (96.43%); *Anocentor nitens* 506 especímenes (3.2 %) y *Amblyoma cajennense* 57 garrapatas, (0.36%). El *Boophilus* fue recolectado en haciendas localizadas entre los 200 y 300 m.s.n.m.(metros sobre el nivel del mar). El *Anocentor nitens* no se encontró a temperaturas inferiores a 21 grados centígrados. El *Amblyoma cajennense* se encontró entre 349 y 2.536 mt de altura. La temperatura promedio en los lugares de recolección de *Boophilus* y *Amblyoma* oscila entre 15 y 29 C°. El *Boophilus* fue la garrapata de mayor incidencia en 32 de los 33 municipios estudiados y sólo en uno de ellos (Flandes) la población de *Anocentor* fué mayor que la de *Boophilus* (51.3 y 48.6 por ciento respectivamente). Se concluye que el *Boophilus microplus* es la garrapata de mayor incidencia en el Tolima y que su ciclo de vida se lleva a cabo dentro de un amplio rango de temperatura y altura sobre el nivel del mar.⁴⁴

⁴³ Elizabeth Cassalet et al. Diagnóstico y caracterización molecular de infecciones naturales por *Trypanosoma* spp. en bovinos de la Orinoquía Colombiana. *Corpoica Cienc Tecnol Agropecu* 2011; 12(1): 86-91.

⁴⁴ Hernández Q. Incidencia de garrapatas en bovinos en el departamento del Tolima (Colombia). *Trabajos de ciencias veterinarias*. 12. Congreso Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Villavicencio (Colombia); 12-15 Nov 1980. p. 22-23.

5 METODOLOGÍA

5.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Descriptiva de corte transversal.

5.1.2 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Epidemiología y salud animal.

5.1.3 UNIVERSO, POBLACIÓN Y MUESTRA

5.1.3.1 Universo o población.

Se estima un total aproximado de 28.955 bovinos de los cuales 20.397 lo que equivale a un 70% que corresponde al municipio de Mercaderes y 8.558 que equivale al 30% en el municipio de Bolívar, datos proporcionados por el censo de vacunación del segundo ciclo del año 2018 consolidado por el ICA (Instituto Colombiano Agropecuario).⁴⁵

5.1.3.2 Muestra

Para determinar la prevalencia de garrapatas en bovinos de dos municipios del sur del Cauca (Mercaderes y Bolívar) se utilizó la fórmula infinita ya que no contamos con un dato exacto de la población de ganado presente en dichas regiones.

La fórmula es la siguiente:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q}{(h^2)}$$

- Se aplica cuando la población es INFINITA

En donde cada letra será representativa para:

- **Z** = Nivel de confianza. Recordar que:
- Para una probabilidad de confianza del **95%** $Z = 1.96$
- **p** = La prevalencia es del 50% ya que no se han realizado estudios anteriores en esta zona y esta equivale al 0,50
- **q** = La proporción será del 50% restante (0,50)
- **h** = Para estudios pecuarios se utiliza un margen de error de 5% que equivale al 0,05 ya que trabajaremos con un nivel de confianza del 95%

⁴⁵ Consolidado de censo e vacunación ICA (Instituto Colombiano Agropecuario)

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q}{(h^2) \cdot 186^2 \cdot 0.50 \cdot 0.50}$$

$$n = \frac{0.96}{(0.05^2)}$$

$$n = \frac{0.96}{0.0025} = 384$$

	Bovinos	%
Muestra	384	100%
Mercaderes	261	68%
Bolívar	123	32%

5.1.4 MATERIALES

- Guantes
- Pinza roma
- Alcohol etílico industrial al 70%
- Recipiente de muestras
- Lazo
- Overol
- Encuesta.
- Formato de grado de infestación.

5.1.5 COLECTA DE MUESTRA

La recolección de garrapatas se realizó por el flanco derecho y su zona inguinal, procediendo a aplicar alcohol sobre el sitio donde se encuentra la garrapata,

posteriormente se utilizará la pinza para la extracción de la garrapata mediante un giro para evitar la formación de traumatismos y pústulas en el animal.

A partir del conteo para determinar la prevalencia se tendrá el grado de infestación de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 1. Determinación del grado de infestación de garrapatas.

Numero De Garrapatas	Cruces	Infestación
1 – 10	+	Baja
11 -50	++	Moderada
>50	+++	Alta

46

Después de la extracción de las garrapatas estas se depositaron en un recipiente que contiene alcohol etílico al 70% como medio de conservación.

5.1.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos serán tomados y tabulados en una hoja de Excel, para analizarlos estadísticamente con la prueba de Chi-cuadrado, la cual contrasta frecuencias observadas con esperadas de acuerdo con la hipótesis nula.

⁴⁶ Walker, JB. Técnicas de investigación para las especies de garrapata que afectan a los animales domésticos. En: Seminario internacional sobre ecología y control de los parásitos externos de importancia económica que afectan el ganado en América Latina. Centro internacional de agricultura tropical (CIAT); Cali, Colombia; 1977. p. 27-40.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El desarrollo del trabajo de grado se encuentra centrado en determinar la prevalencia de garrapatas en bovinos de dos municipios del Cauca (Bolívar y Mercaderes), como parte del desarrollo metodológico se desarrolló una encuesta de carácter descriptivo que permita analizar la forma de tratamiento de cada una de las fincas encuestadas en relación al manejo de los animales, en total se realizaron 10 encuestas para el caso de Bolívar Cauca y 22 para el caso de Mercaderes Cauca. La encuesta desarrollada fue aplicada a cada uno de los responsables de los animales y constaba de 20 preguntas, como control de malezas en el predio, la rotación de potreros, el tipo de explotación que se maneja en la finca, los productos utilizados para el control de garrapatas, entre otras preguntas.

Como se mencionó anteriormente se realizó un estudio en diferentes predios de Bolívar y Mercaderes en el departamento del Cauca, en la figura 3 denominada: “Porcentaje de bovinos analizados en cada una de las regiones de estudio (Bolívar y Mercaderes)” se muestran los resultados.

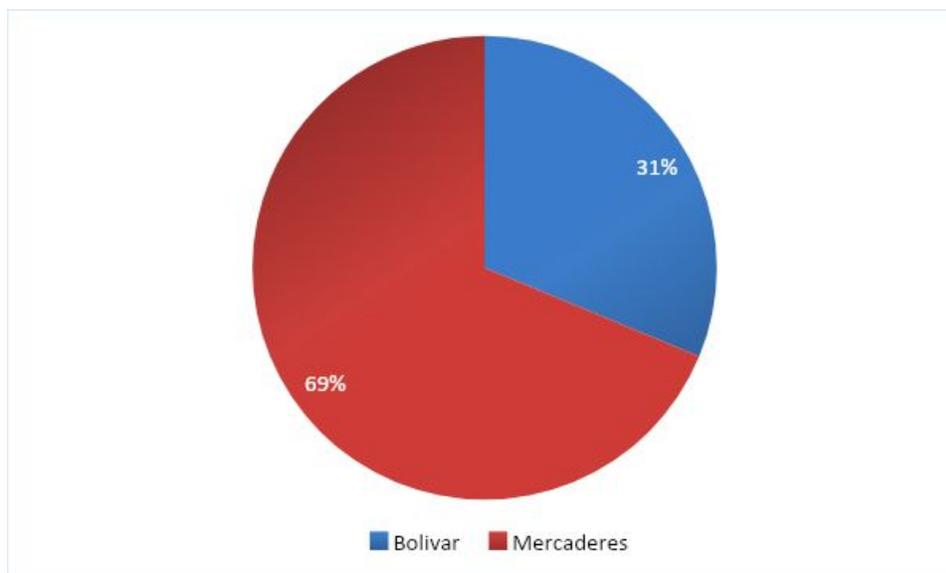


Figura 3. Porcentaje de bovinos analizados en cada una de las regiones de estudio (Bolívar y Mercaderes)

En total en el municipio de Bolívar fueron encuestadas 10 fincas con un total de 120 animales correspondientes al 31% de los animales analizados en el estudio, para el caso de Mercaderes fueron visitadas 22 donde se seleccionaron 264 bovinos, correspondientes al 69 % de los animales del estudio. Realizando un muestreo total de 384 animales en las dos zonas geográficas.

En relación a la pregunta sobre el control de malezas en cada uno de los predios los resultados se muestran en la tabla 2 denominada: “*Control de malezas en los predios de Bolívar y Mercaderes Cauca*”

Tabla 2. Control de malezas en los predios de Bolívar y Mercaderes Cauca

	Bolívar		Mercaderes	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	10	100	20	90,9
No	0	0	2	9,1

Fuente: autores

Como se puede observar en la tabla 2, en el caso de las 10 fincas encuestadas en el municipio de Bolívar Cauca, se reporta por parte de los encargados que en el 100 % de los casos se realiza el control de malezas, para el caso del municipio de Mercaderes Cauca de las 22 fincas encuestadas 20 de ellas equivalente a al 90,0% realizan el control de malezas mientras que 2 de los predios equivalente al 9,1% no realizan control de las malezas.

En relación a la pregunta anterior, se consultó a las fincas que respondieron de forma afirmativa sobre cuanto realizan el control de malezas en cada uno de sus predios, los resultados obtenidos se muestran en la tabla 3 denominada:” *Cada cuanto realiza el control de malezas en los predios de Bolívar y Mercaderes Cauca*”

Tabla 3. Cada cuanto realiza el control de malezas en los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca

Días	Bolívar		Mercaderes	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
120 o Menos Días	0	0	4	20
180 Días	1	10	7	35
365 Días	9	90	9	45

Fuente: autores

Como se puede observar en la tabla 3 para el caso del municipio de Bolívar Cauca el 90% de los predios encuestados reportaron realizar controles de las malezas cada 365 días y solo 1 de los predios realiza controles cada 180 días. Para el caso del municipio de Mercaderes Cauca de los 22 predios encuestados solo 20 reportaron realizar el control de malezas de ellos el 45% realizan control cada 365 días, 35% lo realizan cada 180 días y un 20% lo realizan cada 120 días o menos.

Al responsable de cada una de las fincas encuestadas se les pregunto de forma adicional sobre la rotación de potreros en los predios, los resultados derivados del análisis de las encuestas se presentan en la tabla 4 denominada: “*Rotación de potreros en los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca*”

Tabla 4. Rotación de potreros en los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca.

	Bolívar		Mercaderes	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	10	100	22	100
No	0	0	0	0

Fuente: autores

Como se puede observar en la tabla 4 tanto para el municipio de Bolívar como el de Mercaderes Cauca, la rotación de potreros es una práctica frecuente ya que el 100% de las fincas lo realizan, esta práctica Permite que la producción de forraje de cada potrero tenga un periodo de recuperación o de descanso entre los ciclos de pastoreo. De igual forma se preguntó a los responsables en cada uno de los predios sobre la frecuencia de rotación de los potreros, los resultados de las encuestas realizadas se muestran en la tabla 5 denominada: “*Frecuencia de rotación de los potreros en los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca*”

Tabla 5. Frecuencia de rotación de los potreros en los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca.

Días	Bolívar		Mercaderes	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
10	1	10	1	2,5
15	3	30	2	9,1
20	2	20	1	4,5
30	3	30	16	72,7
40	1	10	1	4,5
60	0	0	1	4,5

Fuente: autores

Como se puede observar en la tabla 5 en relación a la frecuencia de rotación de los potreros se puede establecer que para el caso de Bolívar Cauca los responsables afirman que el 30% lo realizan cada 15 días, otro 30% cada 20 días, otro 20% lo realiza cada 20 días y el restante 20% de los propietarios lo realizan cada 40 o 10 días. En el caso del municipio de Mercaderes Cauca el 72,7% de los predios realizar la rotación cada 30 días, el 9,1% lo realizan cada 15 días y el restante 18,2% de los predios realizan las rotaciones cada 10, 40 y 60 días.

La encuesta realizada pregunto a los responsables de cada uno de los predios sobre si los bovinos y equinos de la finca comparten los mismos potreros, los resultados del análisis descriptivo para esta pregunta se muestran en la tabla 6 denominada: *“Los bovinos y equinos comparten los mismos potreros en los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca”*

Tabla 6. Los bovinos y equinos comparten los mismos potreros en los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca.

Respuesta	Bolívar		Mercaderes	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	9	90	15	68,2
No	1	10	7	31,8

Fuente: autores

Como se puede observar en la tabla 6 para los predios encuestados en el municipio de Bolívar en el 90% de ellos tanto bovinos y equinos comparte predios, en el caso de Mercaderes solo el 68,2% de los predios realizan este procedimiento de predios compartidos, los resultados muestran que es frecuente este tipo de práctica en los dos municipios de análisis de este estudio.

En relación al manejo de garrapatas se preguntó a los responsables de cada una de las fincas sobre la realización de baños para el control de las mismas, los resultados obtenidos de las encuestas se muestran en la tabla 7 denominada: *“Realización de baños para el control de garrapatas mismos potreros en los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca”*

Tabla 7. Realización de baños para el control de garrapatas mismos potreros en los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca.

Respuesta	Bolívar		Mercaderes	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	10	100	22	100
No	0	0	0	0

Fuente: autores

Se puede observar en la tabla 7 como tanto para el municipio de Bolívar y Mercaderes Cauca, el 100% de los predios practica la realización de baños para el control de garrapatas, con el fin de disminuir la proliferación de estas en los bovinos. Como complemento a la pregunta anterior se consultó la frecuencia con la cual se realizan este tipo de baños a los bovinos, para el caso de Bolívar Cauca el 50% de los encuestados realiza baños cada 15 días, el 40% cada 30 días y el 10% cada 20 días. Para el caso del Municipio de Mercaderes Cauca el 45,5% de los predios realiza baños cada 15 días, el 18,2% cada 20 días, el 13,6% cada 30 días, el restante 22,7% realiza baños cada 8, 18 y 25 días. Para este grupo de preguntas relacionada con el manejo de garrapatas se preguntó de forma adicional sobre qué tipos de producto utilizaban para el manejo de las mismas en este caso las respuestas fueron variadas entre los encuestados y en los mismos predios, los resultados muestran que los productos más populares entre las comunidades son el Amitras, Neguvon, Cipermetrina, Ganabaño, Ganation, Ivermectina, Etion, entre otros productos.

Finalmente se consultó a los encuestados en cada uno de los predios sobre la recepción de visitas técnicas en los predios sobre el manejo de garrapatas, los resultados obtenidos se muestran en la tabla 8 denominada: *“Recepción de visitas técnicas en los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca”*

Tabla 8. Recepción de visitas técnicas en los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca.

Respuesta	Bolívar		Mercaderes	
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)

Si	0	0	0	0
No	10	100	22	100

Fuente: autores

En relación con la recepción de visitas técnicas a los diferentes predios en los municipios de Bolívar y Mercaderes el 100% de los participantes del estudio manifiestan no haber recibido visitas por parte de ningún actor, esto ponen de manifiesto el poco compromiso de actores públicos municipales que brinden estrategias y mecanismo para la atención de las necesidades del sector productivo ganadero en el departamento del Cauca.

En relación al tipo de explotación de los animales en cada uno de los predios, se muestra en la tabla 9 denominada: “Distribución del tipo de propósito de los animales en cada uno en los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca”, los resultados obtenidos para la caracterización.

Tabla 9. Distribución del tipo de propósito de los animales en cada uno en los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca

Tipo de Producción	Bolívar	Mercaderes
Leche	4	1
Carne	3	0
Cría	1	21
Doble Propósito	1	0
Engorde	1	0

Fuente: autores

En la tabla 9 se puede apreciar como para el caso de Bolívar Cauca el tipo de propósito en relación a la producción de las fincas encuestada es variado, a diferencia de lo que ocurre en el caso de Mercaderes Cauca donde la mayoría de los predios se orientan a la cría de bovinos. En la figura numero 4 denominada: “Tipo de explotación manejada en cada uno en los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca”. Los resultados muestran como en el caso de Bolívar el 70% de la explotación está asociada a la producción de carne y leche, mientras que en

el caso de Mercaderes 95,5% de los predios se concentran en la cría de animales bovinos. Adicionalmente para el caso de Bolívar solo el 10% de los predios muestran una explotación en doble propósito y en el caso de Mercaderes el 0%.

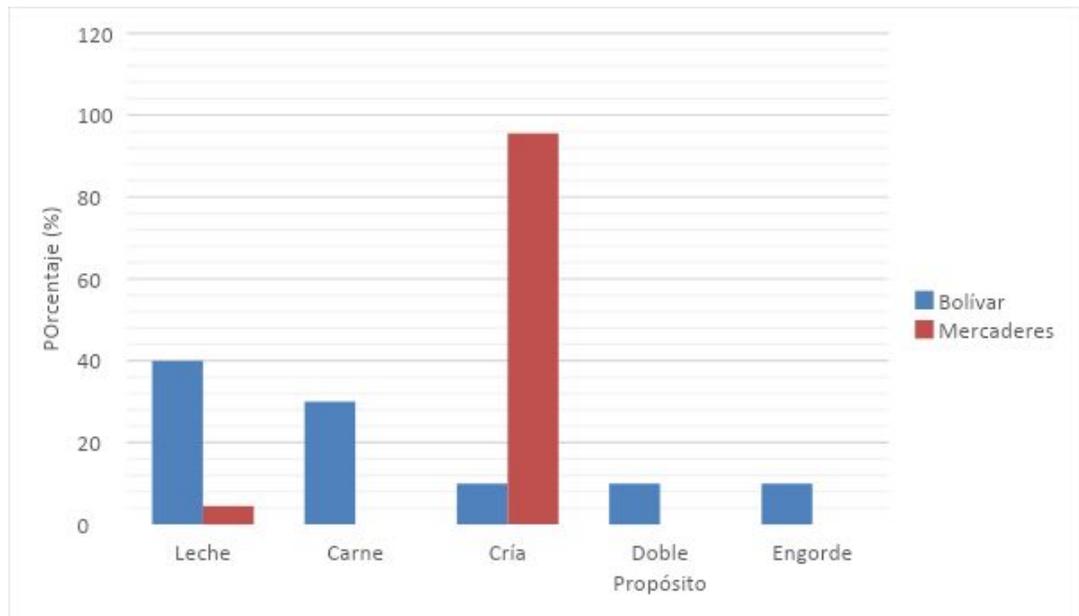


Figura 4. Tipo de explotación manejada en cada uno en los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca

Adicional a las encuestas recolectadas durante el estudio, se realizó una visita de campo con el fin de determinar el grado de infestación de un grupo de animales seleccionados para la realización del estudio, el desarrollo de las visitas permitió establecer parámetros como el sexo de los animales, la edad, las diferentes razas y el grado de infestación de los animales.

En relación al sexo de los bovinos involucrados en el estudio los resultados para cada uno de los dos municipios se analizan en la tabla 10 denominada: *“Distribución por sexo de bovinos en cada uno en los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca”*

Tabla 10. Distribución por sexo de bovinos en cada uno en los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca

Municipios	Sexo	
	Hembra	Macho
Bolívar	94	26
Mercaderes	231	33

Fuente: autores

Como se puede observar en la tabla 10 para las dos zonas de análisis Mercaderes y Bolívar el mayor número de bovinos son de sexo hembra principalmente debido al tipo de explotación que se presenta en cada una de las zonas, para comprender mejor los resultados en la figura 5 denominada: “Porcentaje de *distribución por sexo de bovinos en cada uno en los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca*”, de muestran los gráficos de los resultados.

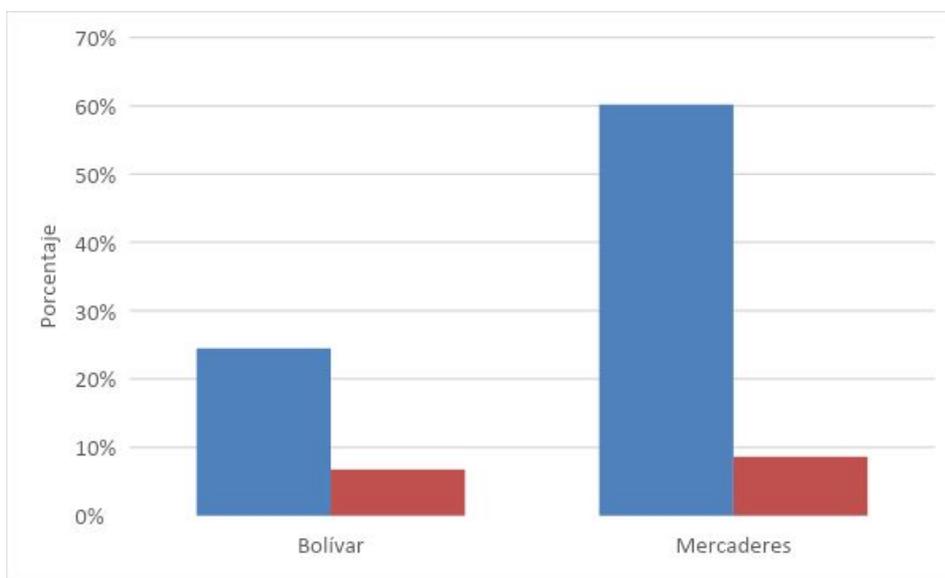


Figura 5. Porcentaje de distribución por sexo (Azul: Hembra, Rojo: Machos) de bovinos en cada uno en los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca

Como se puede observar como para los 384 animales de estudio del presente trabajo, el 84% son de sexo hembra divididos en 24% en Bolívar y el 60% en Mercaderes, el restante 16% de bovinos corresponden al sexo macho, distribuidos de la siguiente forma 7% en Bolívar y 9% en Mercaderes. Como se mencionó anteriormente esta distribución se puede asociar al tipo de explotación en cada

una de las fincas encuestadas que se dedican principalmente a la cría de animales, producción de carne y producción de leche.

En relación a la edad de los bovinos en los dos municipios de estudio, se realizó la encuesta cada uno de los encargados con el fin de llevar un análisis descriptivo de la información, los resultados obtenidos son mostrados en la tabla 11 denominada: *“Estudio descriptivo de la edad en bovinos de los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca”*

Tabla 11. Estudio descriptivo de la edad en bovinos de los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca

Región	Numero de datos	Mínimo	Máximo	Media	Desv. tip.
Bolívar	120	0,04	10,00	3,5	2,33
Mercaderes	264	0,08	14,00	4,5	3,04

Fuente: autores

Los resultados obtenidos en la tabla 11 muestran como la media de edad para los animales de Bolívar Cauca se encuentra en 3,5 años con una desviación típica de 2,3 años mostrando una agrupación media de los datos respecto a la edad, en el caso de Mercaderes Cauca el promedio de edad para los bovinos es de 4,5 años con una desviación típica de 3,04 años la cual muestra una alta agrupación para los datos, como se puede observar en el análisis obtenido el promedio en la edad para el caso de mercaderes es un año mayor que en bolívar, también es importante resaltar que en cada uno de las fincas muestreadas en estas regiones existen animales jóvenes, y que en el caso de los más adultos para el caso de Bolívar su edad máxima se encuentra en los diez años, mientras que para mercaderes se encuentra en los 14 años. De forma adicional se realizó un análisis de frecuencia para las edades con el fin de establecer donde se encuentran los porcentajes más altos en la distribución de estas variables, los resultados

obtenidos se muestran en la tabla 12 denominada: “*Distribución de edades para bovinos en bovinos de los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca*”.

Tabla 12. Distribución de edades para bovinos en bovinos de los predios encuestados de Bolívar y Mercaderes Cauca

Edad de los animales (Años)	Bolívar		Mercaderes	
	Número de Animales	Porcentaje de Animales (%)	Número de Animales	Porcentaje de Animales (%)
1	20	17	18	7
2	15	13	21	8
3	9	8	22	8
4	12	10	34	13
5	26	22	22	8
6	11	9	21	8
7	9	8	25	9
Total	102	85	163	62

Fuente: autores

Como se puede observar en la tabla 12, en relación a la distribución de edades de los bovinos en cada uno de los dos municipios de estudio más del 60% de los valores de edad se centra entre 1 y 7 años, para el caso de Bolívar Cauca el mayor porcentaje relacionado con el 22% se centra en la edad de los 5 años y un 17% en edad de 1 año, para el caso de municipio de Mercaderes Cauca mayor porcentaje correspondiente al 13% se centra en la edad de 4 años seguido por un 9% con edad de 7 años. De forma adicional se puede observar como en el caso de Bolívar el 85% de los datos se centran en el rango de edades señalado anteriormente, mientras que para el caso de Mercaderes solo comprende el 62% de los datos mostrando de esta forma mayor dispersión hacia edades mayores a los 7 años de los bovinos de este municipio.

Se realizó un estudio de frecuencias con el fin de establecer la distribución de razas para cada uno de los dos municipios, los resultados se muestran en la tabla 12 denominada: “*Distribución de razas para las fincas en el municipio de Bolívar*”.

Cauca” y la tabla 13 denominada: “Distribución de razas para las fincas en el municipio de Mercaderes Cauca”

Tabla 13. Distribución de razas para las fincas en el municipio de Bolívar Cauca

Razas	Frecuencia	Porcentaje (%)
BON	1	1
BRAHMAN	41	34
CEBÚ	1	1
CRUCE	22	18
GYR	7	6
HOLSTEIN	9	8
JERSEY	2	2
NORMANDO	16	13
PARDA	21	18
Total	120	100

Fuente: autores

Como se puede observar en la tabla 13 para el caso del municipio de Bolívar, el 34% de los bovinos son de raza Brahman siendo el porcentaje más elevado, seguida por un 18% de Cruces y 18% de Raza Parda.

Tabla 14. Distribución de razas para las fincas en el municipio de Mercaderes Cauca

Razas	Frecuencia	Porcentaje (%)
7 COLORES	70	26,5
ANGUS	2	0,8
BON	2	0,8
BRAHMAN	66	25,0
CRIOLLA	7	2,7
CRUCE	5	1,9
F1	1	0,4
GYR	23	8,7
GYROLANDO	11	4,2
HARTON DEL VALLE	1	0,4
HOLSTEIN	7	2,7
JERSEY	9	3,4
LUCERNA	2	0,8
PARDA	38	14,4
SIMENTAL	20	7,6
Total	264	100

Fuente: autores

Como se puede observar en la tabla 14 en el caso del municipio de Mercaderes el porcentaje más alto con el 26,5% corresponde a 7 Colores seguida por un 25% de los bovinos son de raza Brahman y un 14,4% de raza Parda. Es importante mencionar que al comparar las razas entre las dos zonas de estudio los porcentajes de raza Brahman y Parda se encuentran entre los más altos y que para el caso de Mercaderes se presenta una distribución de razas mucho más amplia, mostrando un hato ganadero mucho más diverso, comparado con lo que ocurre en Bolívar.

El estudio centrado en la prevalencia de garrapatas en bovinos, realizo el conteo d estos animales en el lado derecho de la ubre del animal y clasifico los niveles en bajo, medio, alto y grave. Los resultados de este procedimiento se pueden observare en la tabla 15 denominada: *“Distribución del grado de infestación para bovinos en el municipio de Bolívar y Mercaderes Cauca”*

Tabla 15. Distribución del grado de infestación para bovinos en el municipio de Bolívar y Mercaderes Cauca

Grado de Infestación	Bolívar	Mercaderes
Bajo	31	104
Medio	61	124
Alto	28	42
Grave	0	4

Fuente: autores

Como se puede observar en la tabla numero 15 gran mayoría de los animales en cada uno de los dos municipios presenta un grado de infestación media con 61 animales en el caso de Bolívar y 124 para el municipio de Mercaderes, para comprender de mejor forma la distribución del grado de infestación los porcentajes son mostrados en la figura 6 denominada: *“Porcentaje de infestación de garrapatas en bovinos de los municipios de Bolívar y Mercaderes Cauca”*

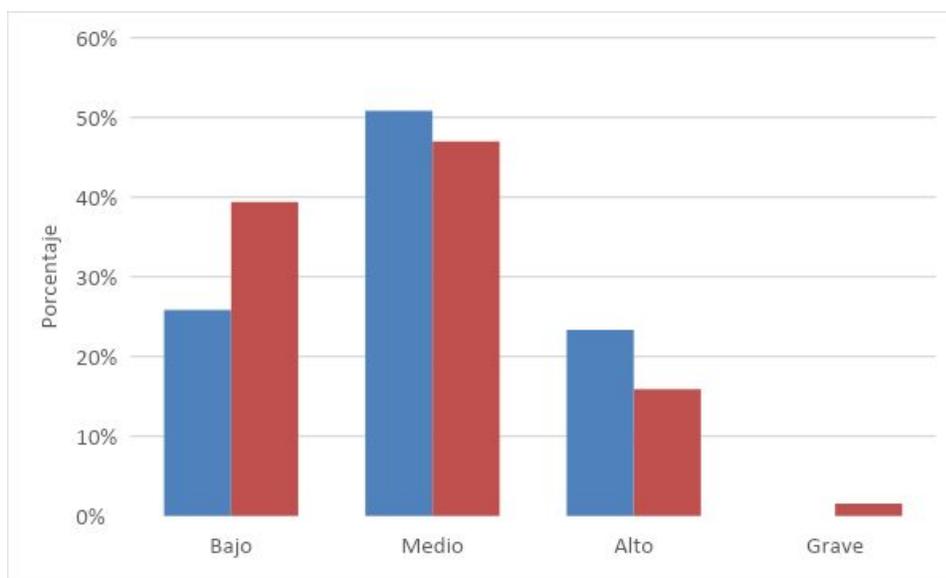


Figura 6. Porcentaje de infestación de garrapatas en bovinos de los municipios de Bolívar (Color Azul) y Mercaderes (Color Rojo) Cauca.

Como se puede observar en la figura 6, para el caso de Bolívar Cauca el 51% de los bovinos presentaron un grado de infestación media y un 23% infestación alta, solo el 26% de los animales presentan un bajo grado de infestación de garrapatas. En relación al municipio de Mercaderes Cauca se tienen un 47% de animales con

infestación media, 16% con alto grado de infestación, 2% con un nivel grave y 39% con un grado bajo de infestación.

Adicional al trabajo realizado anteriormente haciendo uso de estadística descriptiva, se procedió a analizar mediante estadística inferencial haciendo uso de la prueba de chi-cuadro. El estadístico ji-cuadrado (o chi cuadrado), que tiene distribución de probabilidad del mismo nombre, sirve para someter a prueba hipótesis referidas a distribuciones de frecuencias. En términos generales, esta prueba contrasta frecuencias observadas con las frecuencias esperadas de acuerdo con la hipótesis nula.

Inicialmente se quiso establecer si existe relación entre el grado de infestación de los animales en relación a la ubicación geográfica de las muestras recolectadas en este caso particular Bolívar y Mercaderes Cauca. En primer lugar, se plantea la hipótesis nula (H_0) y alternativa (H_a) con el fin de establecer el comportamiento de los datos cabe resaltar que en este caso particular se trabaja con datos de tipo cualitativo.

H_0 : Las variables de análisis lugar geográfico y grado de infestación son independientes entre sí.

H_a : Las variables de análisis lugar geográfico y grado de infestación se encuentran relacionadas entre sí.

Los resultados obtenidos de la aplicación de la prueba se muestran en la tabla 16 denominada: "Tabla de contingencia para las variables lugar de procedencia de las muestra y grado de infestación."

Tabla 16. Tabla de contingencia para las variables lugar de procedencia de la muestra y el grado de infestación.

	Grado	Total
--	--------------	-------

			BAJO	MEDIO	ALTO	GRAV E	
Lugar	BOLIVAR	Recuento	31	61	28	0	120
		Frecuencia esperada	42,2	54,7	21,9	1,3	120,0
		% dentro de Lugar	25,8%	50,8%	23,3%	0,0%	100,0%
		% dentro de Grado	23,0%	34,9%	40,0%	0,0%	31,3%
		% del total	8,1%	15,9%	7,3%	0,0%	31,3%
	MERCADERES	Recuento	104	114	42	4	264
		Frecuencia esperada	92,8	120,3	48,1	2,8	264,0
		% dentro de Lugar	39,4%	43,2%	15,9%	1,5%	100,0%
		% dentro de Grado	77,0%	65,1%	60,0%	100,0%	68,8%
		% del total	27,1%	29,7%	10,9%	1,0%	68,8%
Total	Recuento	135	175	70	4	384	
	Frecuencia esperada	135,0	175,0	70,0	4,0	384,0	
	% dentro de Lugar	35,2%	45,6%	18,2%	1,0%	100,0%	
	% dentro de Grado	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	35,2%	45,6%	18,2%	1,0%	100,0%	

Con los anteriores valores de tabla de contingencia se procedió a realizar los cálculos de la prueba de Chi-Cuadrado, los cuales se pueden observar en la tabla 17 denominada: “*Resultados prueba de Chi.cuadrado para relación entre el lugar de ubicación y el grado de infestación de los bovinos*”

Tabla 17. Resultados prueba de Chi.cuadrado para relación entre el lugar de ubicación y el grado de infestación de los bovinos

	Valor	GI	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	9,688a	3	0,021
Razón de verosimilitudes	10,994	3	0,012
Asociación lineal por lineal	4,793	1	0,029
N de casos válidos	384		

Fuente: autores

Como se puede observar en la tabla 17 la prueba de Chi-cuadrado de Pearson arroja un estadístico de prueba o sig. Asintótica igual a 0,021 que es inferior al estadístico de prueba 0,05 ($P < 0,05$), lo cual permite rechazar la hipótesis nula (H_0) y aceptar la hipótesis alternativa (H_a) permitiendo concluir que a través de este estudio existe evidencia estadística significativa para afirmar que existe relación entre las variables de la zona de ubicación de los bovinos y el grado de infestación de los mismos, adicionalmente se establecer como una variable de interés la altura sobre el nivel del mar (msnm) donde fueron recolectadas las muestra en el caso de Bolívar se tienen diferentes tipos de altura que varían entre los 750 y los 1600 msnm ya que las fincas evaluadas se encuentran en diferentes lugares de este municipio, en el caso de Mercaderes todas las muestras fueron realizadas en el casco urbano a 1237 msnm.

Adicionalmente se quiso establecer si existe relación entre el grado de infestación de los animales el sexo de las muestras recolectadas. en primer lugar, se plantea la hipótesis nula (H_0) y alternativa (H_a) con el fin de establecer el comportamiento de los datos cabe resaltar que en este caso particular se trabaja con datos de tipo cualitativo.

H_0 : Las variables de análisis sexo y grado de infestación son independientes entre sí.

H_a : Las variables de análisis sexo y grado de infestación se encuentran relacionadas entre sí.

Los resultados obtenidos de la aplicación de la prueba se muestran en la tabla 18 denominada: “*Tabla de contingencia para las variables sexo de las muestra y grado de infestación.*”

Tabla 18. Tabla de contingencia para las variables sexo de la muestra y el grado de infestación.

			Sexo		Total
			Hembra	Macho	
Lugar	BOLIVAR	Recuento	94	26	120
		Frecuencia esperada	101,6	18,4	120,0
		% dentro de Lugar	78,3%	21,7%	100,0%
		% dentro de Sexo	28,9%	44,1%	31,3%
		% del total	24,5%	6,8%	31,3%
	MERCADERES	Recuento	231	33	264
		Frecuencia esperada	223,4	40,6	264,0
		% dentro de Lugar	87,5%	12,5%	100,0%
		% dentro de Sexo	71,1%	55,9%	68,8%
		% del total	60,2%	8,6%	68,8%
Total	Recuento	325	59	384	
	Frecuencia esperada	325,0	59,0	384,0	
	% dentro de Lugar	84,6%	15,4%	100,0%	
	% dentro de Sexo	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	84,6%	15,4%	100,0%	

Fuente: autores

Con los anteriores valores de tabla de contingencia se procedió a realizar los cálculos de la prueba de Chi-Cuadrado, los cuales se pueden observar en la tabla 19 denominada: “*Resultados prueba de Chi.cuadrado para relación entre el sexo y el grado de infestación de los bovinos*”

Tabla 19. Resultados prueba de Chi.cuadrado para relación entre el sexo y el grado de infestación de los bovinos.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5,331a	1	0,021
Corrección por continuidadb	4,649	1	0,031
Razón de verosimilitudes	5,085	1	0,024
Estadístico exacto de Fisher			

Asociación lineal por lineal	5,317	1	0,021
N de casos válidos	384		

Fuente: autores

Como se puede observar en la tabla 19 la prueba de Chi-cuadrado de Pearson arroja un estadístico de prueba o sig. Asintótica igual a 0,021 que es inferior al estadístico de prueba 0,05 ($P < 0,05$), lo cual permite rechazar la hipótesis nula (H_0) y aceptar la hipótesis alternativa (H_a) permitiendo concluir que a través de este estudio existe evidencia estadística significativa para afirmar que existe relación entre las variables sexo de los bovinos y el grado de infestación de los mismos. Se planteó estudiar la existencia de relación entre el grado de infestación y el tipo de raza de bovinos, pero debido al gran número de razas en los predios y al número de datos recolectados la aplicación de la prueba de Chi-cuadrado no arroja resultados significativos en este caso se plantea realizar próximos estudios con un mayor número de datos para establecer este tipo de relación.

En relación a la prevalencia de garrapatas en los animales, se analizaron en cada una de las dos regiones, los resultados del análisis descriptivo de los datos se muestran en la tabla 20 denominada: “prevalencia de garrapatas en los animales de estudio de la región de Bolívar y Mercaderes Cauca”.

Tabla 20: Prevalencia de garrapatas en los animales de estudio de la región de Bolívar y Mercaderes Cauca

	Bolívar		Mercaderes	
	Frecuencia (Numero de animales)	Porcentaje (%)	Frecuencia Numero de animales)	Porcentaje (%)
Negativo	31	26	104	39
Positivo	89	74	160	61

Como se puede observar en la tabla 20, en relación a la prevalencia de garrapatas en los animales en el caso de Bolívar Cauca se tiene un porcentaje de 74% casos positivos y 26% de casos negativos sobre el total de animales 120; para el caso de Mercaderes Cauca el 61% de casos positivos y 39% de casos negativos, lo cual muestra que para el caso de Mercaderes se tienen 13% menos de casos positivos. Lo cual muestra una diferencia entre las dos regiones de análisis.

Los resultados de éste estudio muestran que la prevalencia de garrapatas en los bovinos del municipio de Bolívar (74%) , están por debajo de los presentados en los municipios de Piendamó, Morales, Timbio y Popayán que presentaron una prevalencia de 81%,77%,85%,82.4% respectivamente, según el estudio de identificación y prevalencia de garrapatas realizado en cinco municipios de la meseta de Popayán por Valencia *et al* en el año 2016: solo el municipio de Cajibío con 71% presenta una prevalencia por debajo de la de Bolívar.

Para el caso de Mercaderes con una prevalencia del 61%, está por debajo de los cinco municipios estudiados por Valencia *et al* 2016

Para observar los datos de una forma más organizada se realizó el gráfico con los diferentes porcentajes para las regiones. En la figura 7 denominada: “*Porcentajes de presencia de las garrapatas para animales de estudio de la región de Bolívar y Mercaderes Cauca*”

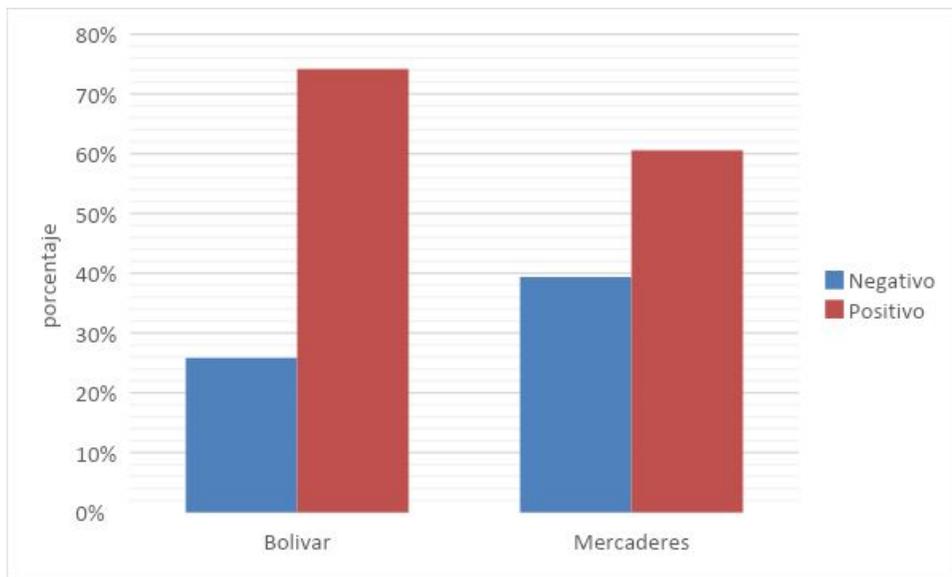


Figura 7: Porcentajes de proliferación de las garrapatas para animales de estudio de la región de Bolívar y Mercaderes Cauca

4. 7. CONCLUSIONES

Los resultados estadísticos analizados mostraron evidencia estadística para afirmar que el lugar de procedencia tiene efecto en relación al grado de proliferación de las garrapatas en los bovinos analizados, lo anterior se puede deber a efectos del clima debido a las diferencias de altura sobre el nivel del mar que presentan las dos zonas de muestreo, estos resultados abren la posibilidad a analizar diferentes regiones del departamento del Cauca que se encuentren a diferentes altura sobre el nivel del mar con el fin de verificar los resultados obtenidos en relación al estudio realizado en este trabajo de investigación.

El análisis de Sexo en relación al grado de proliferación de garrapatas en los bovinos haciendo uso de la prueba de Chi-cuadrado mostro evidencia estadística asociada a la relación entre estas dos variables siendo significativamente más elevado los resultados para las hembras en el estudio realizado, lo cual permite establecer estrategias de control de las garrapatas en los animales de estudio, es importante tener en cuenta que en la realización del estudio en los dos municipios existe una prevalencia mayor de animales hembra que de machos (325 hembras y 59 machos), por esta razón esta conclusión debe ser sometida a una mayor análisis debido a que se debe buscar un grupo equilibrado de estudio entre machos y hembras que permita explorar la correlación entre el sexo del animal y el grado de proliferación de las garrapatas.

El número de garrapatas tomadas nos determina que en los dos municipios de estudio existe una amplia presencia de estas, mirándolo desde el punto de vista epidemiológico como uno de los principales vectores de importantes enfermedades.

8. RECOMENDACIONES

Ampliar la investigación, con la identificación de los especímenes de garrapatas más frecuentes en los dos municipios estudiados, con el fin de establecer medidas de control integrado contra las garrapatas, con base en la identificación de las mismas y el grado de infestación.

Reducir el empleo de acaricidas contribuyendo en la conservación del medio ambiente

Proveer a Médicos Veterinarios con información sobre la problemática encontrada y recomendaciones sobre las medidas más apropiadas para el control de garrapatas existentes en la región.

Solicitar a las entidades del sector agropecuario presentes en los dos municipios

6 LISTA DE FOTOS



7 BIBLIOGRAFÍA

1. Anderson y magnarelli.2008. citado por, Gutiérrez, . Identificación De Órganos Blanco En Garrapatas De La Especie *Boophilus Microplus* Para Anticuerpos–Antigarrapata De Bovinos Inducidos Por El Inmunógeno Tick-Vac MK® Del Laboratorio Limor De Colombia S.A Mediante Métodos De Inmunoperoxisadasa. 2006.
2. Anderson *et al.* 2008. Biology of ticks. *Infect Dis Clin North Am.* 22(2):195-215. Citado por. Polanco. Aspectos biológicos y ecológicos de las garrapatas duras. 2015 Colombia Pag 86.
3. Benavides *et al.* Las garrapatas del ganado bovino y los agentes de enfermedad que transmiten en escenarios epidemiológicos de cambio climático. (Colombia)Universidad de La Salle Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). (2016). P (19)
4. Benavides et al. Cattle ticks and disease agents that transmit in epidemiological scenarios of climate change. (Colombia) Universidad de La Salle Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture (IICA). (2016). P (19)
5. Benavides, Späth *et al.* citado por, García h. ganadería productiva y más limpia. 2014.
6. Betancourt, López. Distribución inusual y potencial de la garrapata común del ganado, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, en zonas tropicales de alta montaña de los Andes colombianos. Citado por Valencia et al. Identificación y prevalencia de garrapatas (ACARI: Ixodidae) en bovinos en cinco municipios de la meseta de Popayán. 2017.
7. Betancourt Echeverry et al. Identificación de garrapatas de bovinos en el municipio de Tumaco (Colombia). *Revista ICA (Colombia).* v. 26(1-2) p. 145-151. ISSN 0018-8794.
8. Canestrini. Frecuencia relativa de *Boophilus microplus*. (1888). citado por. Valencia *et al.* Identificación y prevalencia de garrapatas (ACARI: Ixodidae) en bovinos en cinco municipios de la meseta de Popayán.2017.
9. Cordero. Parasitología veterinaria. Mc Graw Hill Interamericana. España. Págs. 420-429. Citado por, Gutiérrez. Identificación De Órganos Blanco En Garrapatas De La Especie *Boophilus Microplus* Para Anticuerpos–Antigarrapata De Bovinos Inducidos Por El Inmunógeno Tick-Vac MK® Del Laboratorio Limor De Colombia S.A Mediante Métodos De Inmunoperoxisadasa. 2006.
10. Cortes JA et al. Distribución de garrapatas *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en bovinos y fincas del Altiplano cundiboyacense (Colombia) *Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu.* (2010).
11. Consolidado censo de vacunación ICA (Instituto Colombiano Agropecuario).
12. Contreras Ortega, Arnol. Fauna de garrapatas (acari: ixodidae) prevalentes en el departamento de Sucre, Caribe Colombiano. editorial Sincelejo: Universidad de Sucre, 2016.

13. Elizabeth Cassalet et al. Diagnóstico y caracterización molecular de infecciones naturales por Trypanosoma spp. en bovinos de la Orinoquía Colombiana. Corpoica Cienc Technol Agropecu 2011; 12(1): 86-91.
14. Furlong J (1998) Poder infestante de larvas de *Boophilus microplus* (Acari: Ixididae) em pastagem de *Melinis minutiflora*, *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria mutica*. Ciencia Rural, Santa Maria 28 (4): 635-648. Citado por. Rodriguez. Control integrado de garrapatas en la ganadería bovina 2014 México
15. George et al (2004) Chemical control of ticks on cattle and the resistance of these parasites to acaricides. Parasitology 129: S353-S366. Citado por. Rodriguez. Control integrado de garrapatas en la ganadería bovina 2014 México
16. Hernández Q. Incidencia de garrapatas en bovinos en el departamento del Tolima (Colombia). Trabajos de ciencias veterinarias. 12. Congreso Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Villavicencio (Colombia); 12-15 Nov 1980. p. 22-23.
17. Ixodes ricinus Garrapata europea “semilla de ricino”, Garrapata “semilla de ricino”, Garrapata de la oveja. 2009.
18. Jonsson et al (2000) Evaluation of tick-GARD (PLUS), a novel vaccine against *Boophilus microplus*, in lactating Holstein-Friesian cows. Veterinary Parasitology 88: 275-285. Citado por. Rodriguez. Control integrado de garrapatas en la ganadería bovina 2014 México
19. López Valencia G. [Identification and distribution of bovine ticks in Colombia]. [Spanish] [1990]. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1990.
20. López Control de garrapatas. Instituto Colombiano Agropecuario Regional Colombia. 1980. Págs 1-13, 33-41, 59-77. Citado por, Gutiérrez. Identificación De Órganos Blanco En Garrapatas De La Especie *Boophilus Microplus* Para Anticuerpos–Antigarrapata De Bovinos Inducidos Por El Inmunógeno Tick-Vac MK® Del Laboratorio Limor De Colombia S.A Mediante Métodos De Inmunoperoxidasa. 2006.
21. Mariana Herrera et al. Frecuencia de hemoparásitos en bovinos del Bajo Cauca y Alto San Jorge, 2000-2005. Revista MVZ Córdoba 2008; 13(3): 1486-1494.
22. Nava et al. Guía para el control de los parásitos externos en bovinos de carne del área central de la Argentina (Argentina) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
23. Nijhof AM et al (2009) Selection of reference genes for quantitative RT-PCR studies in *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* and *Rhipicephalus appendiculatus* ticks and determination of the expression profile of Bm86. BMC Molecular Biology 10: 112. Citado por. Rodriguez. Control integrado de garrapatas en la ganadería bovina 2014 México
24. Núñez. La Garrapata Común Del Ganado Vacuno. 1987 Buenos Aires Argentina. Citado por, Gutiérrez. Identificación De Órganos Blanco En Garrapatas De La Especie *Boophilus Microplus* Para Anticuerpos–Antigarrapata De Bovinos Inducidos Por El

Inmunógeno Tick-Vac MK® Del Laboratorio Limor De Colombia S.A Mediante Métodos De Inmunoperoxisadasa. 2006.

25. Parra. Manejo integrado de garrapatas en bovinos. 1999 Colombia. Citado por, Gutiérrez. Identificación De Órganos Blanco En Garrapatas De La Especie *Boophilus Microplus* Para Anticuerpos–Antigarrapata De Bovinos Inducidos Por El Inmunógeno Tick-Vac MK® Del Laboratorio Limor De Colombia S.A Mediante Métodos De Inmunoperoxisadasa. 2006.

26. Rodríguez *et al*. Control integrado de garrapatas en la ganadería bovina (México) 2014 *Cuerpo Académico de Salud Animal. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Yucatán.*

27. Rodríguez *et al* (2005) Epidemiología y control de la garrapata *Boophilus* en México. En: Enfermedades de importancia económica en producción animal. Rodríguez-Vivas, R.I. Editor. México D.F. McGraw-Hill-UADY. pp: 571-592.

28. Rodríguez *et al* (2011) Epidemiología y control de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en México. Capítulo 33. En: Epidemiología de enfermedades parasitarias en animales domésticos. Editores: Quiroz RH, Figueroa CJA, López AME. AMPAVE. pp: 477-504.

29. Sardá *et al* (2007) Acaricidal properties of extracts from the aerial parts of *Hypericum polyanthemum* on the cattle tick *Boophilus microplus*. *Veterinary Parasitology* 147: 199-203. Citado por. Rodríguez. Control integrado de garrapatas en la ganadería bovina 2014 México.

30. Solari *et al* (2007) Seminario Regional, FAO: Aplicación del control integrado de parásitos (CIP) a la garrapata *Boophilus microplus* en Uruguay. Aplicación del control integrado de parásitos (CIP) en un establecimiento comercial. Montevideo, Uruguay, pp: 9-25. Citado por. Rodríguez. Control integrado de garrapatas en la ganadería bovina 2014 México

31. Sonenshine. Citado por, Gutiérrez, . Identificación De Órganos Blanco En Garrapatas De La Especie *Boophilus Microplus* Para Anticuerpos–Antigarrapata De Bovinos Inducidos Por El Inmunógeno Tick-Vac MK® Del Laboratorio Limor De Colombia S.A Mediante Métodos De Inmunoperoxisadasa. 2006.

32. Sonenshine DE, Lane RS, Nicholson WL. 2002. Chapter 24: Ticks (Ixodida). *Medical and veterinary entomology*. En: Mullen G, Durden L. *Medical and Veterinary Entomology*. Amsterdam: Elsevier Science. p. 517-558. Citado por. Polanco. Aspectos biológicos y ecológicos de las garrapatas duras. 2015 Colombia Pag 86

33. Urquhart *et al*. *Parasitología veterinaria*. 2001 España. Págs. 206-215

34. Utech *et al* (1978) Resistance to *Boophilus microplus* (Canestrini) in different breeds of cattle. *Australian Journal of Veterinary Research* 21: 163-81. Citado por. Rodríguez. Control integrado de garrapatas en la ganadería bovina 2014 México

35. Valencia CE et al. Identificación y prevalencia de garrapatas (Acari, Ixodidae) en bovinos en cinco municipios de la meseta de Popayán (Colombia). Rev Colomb Cienc Pecu 2017; 30:239-247
36. Viloria J. Betancourt JA. Abuabara Y. Organización Panamericana de la Salud. Salud Veterinaria. Reducción de riesgos, prevención y control de enfermedades. Citados por Mariana Herrera, Ángela Soto, Viviana Urrego, Gloria Rivera, Bact, Mario Zapata,1,3 M.Sc, Leonardo Ríos, Ph.D. FRECUENCIA DE HEMOPARÁSITOS EN BOVINOS DEL BAJO CAUCA Y ALTO SAN JORGE, 2000-2005. Citado por Herrera. FRECUENCIA DE HEMOPARÁSITOS EN BOVINOS DEL BAJO CAUCA Y ALTO SAN JORGE. 2008 Colombia Pag 1487
37. Walker, JB. Técnicas de investigación para las especies de garrapata que afectan a los animales domésticos. En: Seminario internacional sobre ecología y control de los parásitos externos de importancia económica que afectan el ganado en América Latina. Centro internacional de agricultura tropical (CIAT); Cali, Colombia; 1977. p. 27-40.
38. Wilkinson PR (1970) Factors affecting the distribution and abundance of the cattle tick in Australia: Observations and hypotheses. France Acarology 12(3): 492-508. Citado por. Rodriguez. Control integrado de garrapatas en la ganadería bovina 2014 México

5. ANEXOS

1. Encuesta

NOMBRE DEL PROPIETARIO:

CC: _____

CELULAR _____

CORREGIMIENTO: _____

MUNICIPIO: _____

NOMBRE DE LA FINCA: _____

NÚMERO DE ANIMALES: _____

1. ¿Realiza control de malezas en su predio? Sí ____ No ____
2. Si realiza control de malezas, ¿cada cuánto lo hace? _____
3. ¿Hace rotación de potreros? Sí ____ No ____
4. ¿Con que frecuencia hace la rotación de potreros? _____
5. ¿Con cuántos potreros cuenta la finca? _____
6. Qué tipo de explotación maneja en la finca? Leche ____ Carne ____ doble propósito ____
7. ¿Qué raza o cruces maneja? _____
8. ¿Bovinos y equinos comparten los mismos potreros? Sí ____ No ____
9. ¿Hace baños para controlar para controlar garrapatas? Sí ____ No ____
10. Si realiza, ¿con que frecuencia lo realiza? _____
11. ¿Cuál es producto que utiliza? _____
12. ¿Utilizan productos naturales para el control de garrapatas? Sí ____ No ____

13. Si utiliza, ¿Cuáles y con qué frecuencia?

14. ¿En qué época del año se observa mayor cantidad de garrapata en los animales? _____
15. ¿En su finca se han presentado enfermedades causadas por las garrapatas? _____
16. ¿Ha asistido a capacitaciones sobre el manejo y control de garrapatas? Sí _____ No _____
17. ¿Está en constante comunicación con los dueños de predios vecinos para el control de garrapatas? Sí _____ No _____
18. ¿Hace cambio de producto con frecuencia? Sí _____ No _____
19. Si lo realiza, ¿cada cuánto y cuáles?
20. ¿Ha recibido visitas técnicas en su predio? Sí _____ No _____ ¿cada cuánto?
