

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**



**“IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE GARRAPATAS EN GANADO BOVINO  
DE LA PARROQUIA LA MATRIZ DEL CANTÓN PATATE”**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN ESTRUCTURADO DE MANERA  
INDEPENDIENTE COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

**AUTOR: DÍAZ LULEMA SANTIAGO FERNANDO**

**TUTOR: ING. RICARDO GUERRERO**

**CEVALLOS- ECUADOR**

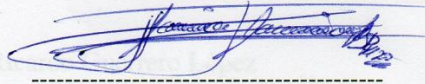
**2015**

30 Autorizo el  
expediente  
03/07/15  
f

**“IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE GARRAPATAS EN  
GANADO BOVINO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ DEL  
CANTÓN PATATE”**

REVISADO POR:

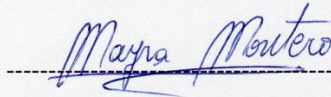
Ing. Mg. Jorge R



Ing. Mg. Ricardo Guerrero López

TUTOR

CERTIFICA:



Dra. Mayra Montero

ASESOR DE BIOMETRÍA

Que el trabajo ha sido prolijamente certificado durante todo su  
trabajo de investigación, el mismo que corresponde a las normas  
establecidas en el Reglamento de Títulos de Grados de la Facultad de  
Ciencias de la Universidad Tecnológica de Ambato

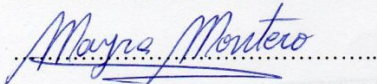
APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO

Fecha



Ing. Mg. Hernán Zurita Vásquez

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Dra. Mayra Montero



Dr. Roberto Almeida

**AUTORIA**

Los criterios contenidos en el trabajo de investigación: **“IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE GARRAPATAS EN GANADO BOVINO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ DEL CANTÓN PATATE”**. Como también en los contenidos, ideas, criterios, condiciones y propuesta son de exclusiva responsabilidad del autor de este Proyecto de Investigación de Grado.

Ambato, 06 de Mayo del 2015

Autor:

.....

SANTIAGO FERNANDO DIAZ ALULEMA

## **DERECHO DEL AUTOR**

Presentar esta tesis como uno de los requisitos previos para la obtención del Título de Tercer Nivel en la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que haga de esta tesis un documento disponible para su lectura, según las normas de la universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de esta tesis dentro de las regulaciones de la universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer de mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de esta tesis o parte de ella.

.....

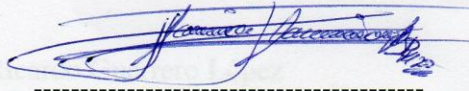
**SANTIAGO FERNANDO DIAZ ALULEMA**

CI. 180447460-7

30 Anterior al  
apostado  
02/02/15  
f

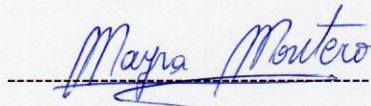
**“IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE GARRAPATAS EN  
GANADO BOVINO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ DEL  
CANTÓN PATATE”**

REVISADO POR:



Ing. Mg. Ricardo Guerrero López

TUTOR



Dra. Mayra Montero

ASESOR DE BIOMETRÍA

Que el trabajo ha sido prolijamente certificado durante todo su

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO

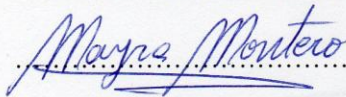
trabajo de investigación, el mismo que corresponde a las normas  
establecidas en el Reglamento de Títulos de Grados de la Facultad de

Fecha



Ing. Mg. Hernán Zurita Vásquez

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Dra. Mayra Montero



Dr. Roberto Almeida

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

Ing. Mg. Jorge Ricardo Guerrero López

### **CERTIFICA:**

Que el trabajo ha sido prolijamente certificado durante todo su desarrollo y revisado. Por los tanto autorizo la presentación de este trabajo de investigación, el mismo que corresponde a las normas establecidas en el Reglamento de Títulos de Grados de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato

Ing. Mg. Jorge Ricardo Guerrero López

**TUTOR**

## **DEDICATORIA**

*A mis padres, Francisco Díaz y Dra. Betty Alulema quienes con esfuerzo y dedicación supieron forjar a un hombre responsable, y que con su apoyo incondicional colaboraron en la culminación de mi carrera universitaria.*

*A mis queridos abuelos, mis hermanos quienes son pilares importantes en mi vida, que siempre luchen por sus sueños y no decaigan ante la adversidad.*

## AGRADECIMIENTO

*Con profundo amor, mi más sincero agradecimiento a mi creador, al padre celestial Dios por las bendiciones derramadas sobre este humilde servidor.*

*A mis padres mi eterno agradecimiento por nunca dejarme vencer por los obstáculos que se presentan en el diario vivir.*

*Un agradecimiento especial al Ing. Ricardo Guerrero López por su desinteresada colaboración para la culminación de mi trabajo de investigación.*

*A los señores Carlos Timpe y Mauricio Baca mi más sincero agradecimiento.*

*Amigos y demás familiares mil gracias por su preocupación.*



## **INDICE DE CONTENIDOS**

Página de título o portada.....	I
Autoría de tesis.....	II
Derecho de autor.....	III
Página de aprobación.....	IV
Aprobación del tutor.....	V
Dedicatoria.....	VI
Agradecimiento.....	VII
Índice general .....	VIII
Índice de cuadros y figuras.....	XIII
Resumen ejecutivo.....	XV

### **CAPÍTULO 1**

#### **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

1.1	TEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.2.	ANÁLISIS CRÍTICO DEL PROBLEMA.....	3
1.3.	JUSTIFICACIÓN.....	4
1.3.1.	OBJETIVOS.....	5
1.3.2.	Objetivo General.....	5
1.3.3.	Objetivos Específicos.....	5

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

2.1.	ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	6
2.2.	MARCO CONCEPTUAL.....	7
2.2.1.	Importancia de las Garrapatas en Ecuador.....	7
2.2.2.	Clasificación taxonómica de las garrapatas.....	8
2.2.2.1.	Familia <i>Argasidae</i> .....	9
2.2.2.2.	Familia <i>Ixodidae</i> .....	9
2.2.2.2.1.	<i>Boophilus microplus</i> .....	10
2.2.2.2.2.	<i>Amblyomma Cajennense</i> .....	13
2.2.3.	Selección de razas bovinas.....	14
2.2.3.1.	Animales genéticamente resistentes contra las garrapatas.....	15
2.2.4.	Control Químico y resistencia a acaricidas.....	15
2.2.5.	Colecta de garrapatas en animales.....	16
2.2.5.1.	Preservación e identificación de las muestras.....	17
2.2.6.	Clave Pictórica para la Identificación de Garrapatas.....	17
2.3	HIPÓTESIS.....	26
2.3.1.	Hipótesis Nula.....	26
2.3.2.	Hipótesis Alternativa.....	26
2.4.	VARIABLES DE LA HIPÓTESIS.....	26
2.4.1.	Variable Independiente.....	26
2.4.2.	Variable Dependiente.....	26
2.5.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	27

## CAPÍTULO III

### METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	28
3.1.1.	Enfoque.....	28
3.1.2.	Modalidad.....	28
3.1.3.	Tipo de Investigación.....	28
3.2.	Ubicación del Ensayo.....	29
3.3.	Caracterización del lugar.....	30
3.3.1	Clima.....	30
3.3.2	Descripción del recurso animal.....	30
3.4.	Factores de Estudio.....	31
3.5.	Población y Muestra.....	31
3.5.1.	Características del universo.....	31
3.5.2.	Población.....	31
3.5.3.	Muestra.....	31
3.6	Datos a recolectar.....	31
3.7	Procesamiento de la Información Recolectada.....	32
3.8	Manejo de la información .....	32
3.8.1.	Material experimental.....	32
3.8.2.	Material de campo .....	33
3.8.3.	Material de oficina.....	33
3.8.4	Proceso de recolección e identificación de ejemplares	34

**CAPITULO IV  
RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1.	ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	34
4.1.1.	Identificación y prevalencia de género de garrapatas.....	34
4.1.2.	Ubicación de las garrapatas en el animal.....	36
4.1.3.	Grado de infestación determinado por la raza.....	40
4.2.	VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.....	44

**CAPÍTULO V  
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1.	CONCLUSIONES.....	45
5.2.	RECOMENDACIONES.....	47

**CAPITULO VI  
PROPUESTA**

6.1.	TITULO.....	48
6.2.	INTRODUCCIÓN.....	48
6.3.	OBJETIVOS.....	49

6.4	JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	49
	ANEXOS .....	59
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73

### INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Guía para determinar el grado de infestación.....	25
<b>Tabla 2.</b>	Guía para determinar el grado de infestación.....	25
<b>Tabla 3.</b>	Operacionalización de las variables.....	27
<b>Tabla 4.</b>	Ubicación Geográfica de la Parroquia La Matriz .....	29

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> <i>Rhipicephalus sanguineus</i> (macho).....	18
<b>Figura 2.</b> Hembra <i>Boophilus microplus</i> ( vista ventral).....	18
<b>Figura 3.</b> Hembra <i>Boophilus microplus</i> . (Porción ventral).....	19
<b>Figura 4.</b> Macho <i>Boophilus microplus</i> (vista ventral).....	19
<b>Figura 5.</b> <i>Boophilus microplus</i> (macho).....	20
<b>Figura 6.</b> <i>Amblyomma cajennense</i> (Macho y hembra).....	21
<b>Figura 7.</b> <i>Boophilus microplus</i> (macho).....	22
<b>Figura 8.</b> <i>Boophilusmicroplus</i> (macho y hembra recién mudada).	22
<b>Figura9.</b> <i>Rhipicephalus sanguineus</i> .....	23
<b>Figura 10.</b> <i>Amblyomma coeleb</i> .....	24
<b>Figura 11.</b> Porción ventral de un macho .....	24
<b>Figura 12.</b> Cantón Patate.....	29
<b>Figura 13.</b> Parroquia la Matriz, zonas de muestreo.....	30
<b>Figura 14.</b> Presencia <i>Boophilus microplus</i> .....	36
<b>Figura 15.</b> Presencia <i>Boophilus microplus</i> .....	38
<b>Figura 16.</b> Grado de infestación <i>de Boophilus microplus</i> .....	40
<b>Figura 17.</b> Grado de infestación <i>de Boophilus microplus</i> .....	41

<b>Figura 18.</b> Porcentaje de garrapatas.....	42
---	----

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Zona indicada para la obtención de muestras.....	63
<b>Anexo 2.</b> Obtención de ejemplares de garrapatas.....	63
<b>Anexo 3.</b> Análisis de muestras.....	66
<b>Anexo 4.</b> Garrapatas del género <i>Boophilus microplus</i> .....	68
<b>Anexo 5.</b> Hojas guías para la recolección de muestras.....	73

## RESUMEN EJECUTIVO

En la parroquia la Matriz del cantón Patate debido a su localización geográfica predispone a la aparición de ectoparásitos, existiendo una gran preocupación de los dueños de haciendas ganaderas ya que la infestación es persistente y no se ha encontrado una solución que permita disminuir este problema de consideración.

Estos predios se encuentran a 2 200 metros sobre el nivel del mar con una temperatura que oscila entre los 11 y 25 grados centígrados por lo que se consideran importantes para poder verificar o descartar la presencia de garrapatas del género.

Se plantea el uso de claves pictóricas para la identificación de los diferentes géneros de garrapatas que infestan al ganado bovino de la zona, además conocer el grado de infestación por garrapatas de acuerdo a la raza bovina, y la distribución del parasito por zona anatómica del animal.

De acuerdo con la investigación realizada la población estuvo constituida por 40 bovinos distribuidos de la siguiente manera: 20 animales en la hacienda N. 1 y 20 animales en la hacienda N. 2, presentes en cada una de las fincas muestreadas en las visitas realizadas durante los meses de Diciembre 2014 y Enero del 2015.

Se obtuvieron los siguientes resultados mediante el uso de claves dicotómicas y pictóricas. Se determinó la presencia de un solo género de garrapatas (*Boophilus microplus*) en los bovinos de las fincas afectadas. En cuanto al grado de infestación; se determinó que la raza Holstein presentó un nivel alto (89%), a diferencia de la raza Jersey (11%), esto puede ser debido a sus características propias como son, bajo número de linfocitos circulantes, piel gruesa cobertura de pelo largo, baja densidad de glándulas sebáceas y de células mastocíticas.

La identificación de las diferentes especies de garrapatas se lo debe hacer únicamente mediante el uso de claves pictóricas; ya que en ellas se manifiestan las características de cada género.



## **CAPITULO I**

### **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1.TEMA DE INVESTIGACIÓN**

“IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE GARRAPATAS EN GANADO BOVINO DE LA PARROQUIA LA MATRIZ DEL CANTÓN PATATE”

#### **1.2. Planteamiento del problema**

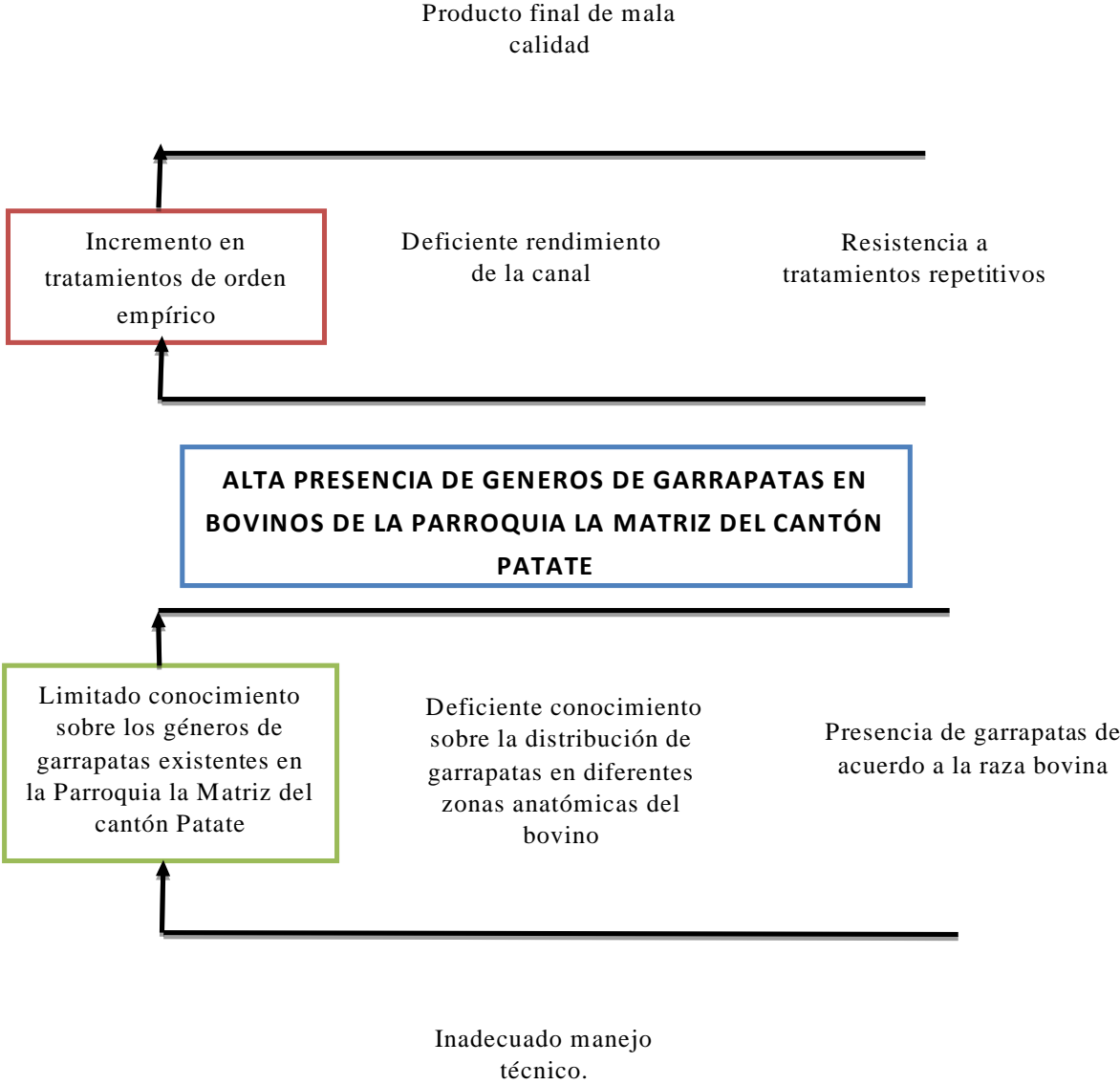
En nuestro país las garrapatas son un problema tanto por las enfermedades que transmiten, las pérdidas económicas que ellas generan y el impacto ambiental producido por los químicos empleados. Se estima que un gran porcentaje del ganado principalmente en zonas de clima cálido está infestado con garrapatas causando altísimas pérdidas económicas; debido a ello se ha difundido el uso de garrapaticidas de origen químico como el método más común para su control, gracias a su efectividad sobre la garrapata que está en el animal, más no sobre las larvas que no se hallan en él, obligando a realizar tratamientos continuos, acentuando la residualidad y selección de poblaciones de garrapatas resistentes hasta hacer ineficaz su uso.

En la provincia de Tungurahua debido a su clima frío la presencia de este parásito no es muy común, con excepción de ciertos cantones y sus parroquias con climas cálidos donde la actividad ganadera se encuentra en su apogeo y por ende la incidencia de las garrapatas es mayor, por tal motivo la necesidad de determinar su presencia es de vital importancia.

La optimización de los índices productivos y reproductivos del ganado bovino representa una fuente importante del desarrollo socioeconómico parroquial en la zona la Matriz del cantón Patate, de hecho para algunas familias la actividad pecuaria es su única fuente de ingreso, en base a esto es fácil deducir que los efectos generados por enfermedades como la Anaplasmosis (*Anaplasma marginale*) y la Babesiosis (*Babesia bigemina*) transmitidas por las garrapatas *Boophilus microplus* traerían graves repercusiones económicas y sanitarias. Existen factores extrínsecos e intrínsecos a los animales que influyen directamente en la biología y la ecología de *Boophilus microplus*, siendo los extrínsecos los más importantes tales como: sexo, raza, edad, color de pelo.

Generalmente una garrapata succiona de 0.5 a 3 ml de sangre durante su vida parasitaria si sumamos la cantidad de garrapatas podríamos determinar la cantidad de sangre que nunca pasa por la ubre para la producción de leche. Las pieles de los animales atacados por garrapata disminuyen su valor hasta en un 90%.

1.1 Análisis crítico del problema



## **1.2 Justificación**

El Ecuador es un país tropical con condiciones climatológicas que genera un ambiente ideal para el desarrollo de las garrapatas, consideradas uno de los problemas zoonosarios de gran importancia ya que son vectores de hemoparásitos que afectan la salud de los animales. Hoy en día la explotación pecuaria y en especial la producción cárnica-lechera en el ganado bovino en la provincia de Tungurahua ha crecido considerablemente y con ello también se ha incrementado las enfermedades de diferente etiología resaltando así las de origen parasitario como la infestación por garrapatas del género *Boophilus microplus*, el cual se encuentra en climas cálidos, en zonas denominadas como valles.

En la parroquia la Matriz del cantón Patate debido a su localización geográfica predispone a la aparición de ectoparásitos, existiendo una gran preocupación de los dueños de haciendas ganaderas ya que la infestación es persistente y no se ha encontrado una solución que permita disminuir este problema de consideración.

El motivo principal de determinar la incidencia de este parásito en el ganado bovino es conocer su grado de infestación, su presencia o ausencia y el área donde se encuentran específicamente y el posterior control que se deberá realizar una vez localizadas las áreas afectadas.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo General**

Identificar taxonómicamente garrapatas en ganado bovino de la parroquia la Matriz del cantón Patate.

### **1.3.2 Objetivo Específico**

- Identificar los géneros de garrapatas que se encuentran infestando en el ganado bovino mediante la utilización de claves pictóricas.
- Precisar las zonas anatómicas que se encuentran infestadas acorde al género de garrapatas.
- Determinar la raza bovina con mayor susceptibilidad a la infestación por garrapatas.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

#### 2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Norma Ximena Guillén Zapata, Lizbeth Emilia Muñoz Corrales en su trabajo de investigación titulado “Estudio taxonómico a nivel de género de garrapatas en ganado bovino de la parroquia Alluriquín - Santo Domingo de los Tsáchilas” en el año 2013 demostraron que de febrero a junio del 2013, se recolectaron muestras de garrapatas en 258 animales, distribuidos en 129 fincas pertenecientes a los 43 recintos, identificando al género *Boophilus* desde 663 -1905 msnm situándose en el tren posterior y ubre, a diferencia del género *Amblyomma* que se encontró de 713 msnm hasta 795 msnm, el mismo que se ubica en el tren posterior y vulva; el género *Ixodes* se encuentra desde 1019 - 1856 msnm, principalmente en la cabeza del bovino. Estas se encuentran en mayor cantidad en la época de verano y causa pérdidas económicas en la producción de leche y pieles.

Roberto Rostrán Rodríguez y Nemer Morales Ríos en su estudio titulado “Identificación y Prevalencia de garrapatas en ganado bovino en el municipio El Rama – Nicaragua” en el año 2011 manifiestan que se identificaron dos especies de garrapatas, *Boophilus microplus* y *Amblyomma cajennense*. Los resultados obtenidos con relación a la prevalencia de garrapatas en bovinos demuestran que la prevalencia global encontrada es de 100%, clasificando la zona como altamente afectada de garrapatas, siendo la especie *Boophilus microplus* la que más prevalece. De un total de 156 animales, 124 animales resultaron parasitados con *Boophilus microplus* representando el 79.50%, 6 animales con *Amblyomma*

*cajennense* para un 3.80% y 26 animales con las dos especies identificadas para un 16.70%. El conocimiento de las especies que afectan al ganado bovino permitirá mantener un plan sanitario periódico de control de garrapatas, de acuerdo al ciclo biológico de las mismas, de manera que se logre mantener la estabilidad enzoótica de los hematozoarios transmitidos por las mismas.

Para la detección de garrapatas el examen se realizó de manera sistemática en las siguientes regiones anatómicas preestablecidas: pabellón de las orejas, cabeza, cuello, espalda, tren anterior, axilas, pecho, vientre, ubre, escroto, flancos, ingle, tren posterior, periné y cola. Las garrapatas fueron retiradas manualmente, y en algunos casos se utilizaron pinzas planas, las cuales fueron colocadas tan cerca como fuera posible al capítulo de las garrapatas, para evitar el deterioro de la muestra. Posteriormente, las muestras colectadas fueron depositadas en frascos rotulados con el código de la finca. Se utilizaron frascos individuales para cada una de las fincas muestreadas. Este código se utilizó para relacionar información detallada de datos, tales como: fecha de colecta, departamento, municipio, nombre del colector, altitud y coordenadas geográficas de longitud y latitud (Corpoica Cienc. Technol. Agropecu. 2010).

## **2.2. MARCO CONCEPTUAL O CATEGORÍAS FUNDAMENTALES.**

### **2.2.1. Importancia de las Garrapatas en Ecuador**

El Ecuador es un país tropical y tiene las condiciones ambientales propicias para el desarrollo de los ectoparásitos como las garrapatas. En el Ecuador las garrapatas y las moscas de los pastizales ocasionan grandes pérdidas económicas en la ganadería, por 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, las que causan pérdidas económicas muy significativas. 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 (Solís, 1991).

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).

En la actualidad en Sudamérica se manifiesta que los ectoparásitos como las garrapatas, causan daños a través de su acción directa o del efecto indirecto sobre la producción animal. El daño de la piel que es causado por el piquete y las laceraciones producidas permiten el ingreso a bacterias, hongos y moscas causantes de la formación de abscesos que ocasionan pérdidas en el valor de las pieles, además de la pérdida de sangre y un efecto por toxinas. En el caso de las vacas lecheras, frecuentemente están involucrados daños en la glándula mamaria con la consecuente disminución de la producción de leche y también problemas de anemias severas (Mena, 2011).

### **2.2.2. Clasificación taxonómica de las garrapatas**

Las garrapatas pertenecen:

- Reino : Animalia
- Phylum : Artropoda
- Subphylum : Chelicerata
- Clase : Arachnida
- Subclase : Acaria
- Orden : Parasitiformes
- Suborden : Ixodida



- Superfamilia : Ixodoidea
- Familias : Argasidae, Ixodidae,
- Géneros : *Dermacentor*, *Rhipicephalus*,
- *Haemaphysalis*, *Margaropus*, *Aponomma*, *Rhipicentor*,
- *Boophilus*, *Amblyomma*, *Hyalomma*, *Ixodes*. *Argas*, *Ornithodoros*,
- *Otobius*, *Anocentor*, Fuente : (Rodríguez, 2007)

#### **2.2.2.1. Familia Argasidae**

Las garrapatas blandas, son ectoparásitos carentes de escudo y colorido, se alimentan principalmente en la noche y durante períodos de tiempo muy cortos, su dimorfismo sexual es poco acentuado y solo evidente en las aberturas genitales. Esta familia posee prosoma, palpos e hipostomas subterminales o ventrales. Y se encuentra representada por los géneros: *Argas*, *Ornithodoros* y *Otobius* (CFSPH, 2009).

#### **2.2.2.2. Familia Ixodidae**

Este tipo de garrapatas son conocidas vulgarmente por el nombre de garrapatas duras. Entre los caracteres generales de los *Ixodidos* que integran esta familia podemos destacar que el cuerpo es generalmente ovalado, aplastado y con una placa dura quitinosa, la cual cubre la parte anterior de la región dorsal de la hembra y casi toda o completamente toda la superficie dorsal del macho. Esta placa recibe el nombre de escutum o escudo. El capitulum bien desarrollado, colocado en la parte anterior del cuerpo. La basis capitulum es de forma variada, pero siempre igual para cada género o especie. Las hembras tienen en la basis capitulum dos facetas también de tamaño y forma variada y recubierta en toda su extensión de múltiples poros los cuales reciben el nombre de área porosa de Berlese. (Balladares, 1983).

Los ciclos biológicos tanto de los argásidos (garrapatas blandas) como los Ixodidos (garrapatas duras) tienen un desarrollo indirecto, pero difieren entre si estos dos grupos de garrapatas en su evolución de estadios larvarios o inmaduros,

así como también en su forma de parasitar para exfoliar sus alimentos (Balladares, 1983).

#### **2.2.2.2.1. *Boophilus microplus***

##### **Localización**

La *Boophilus microplus* se encuentra extensamente distribuida a través de las Antillas, México, Centro América, Sur América y las Islas del Caribe; y en Australia, África y la región oriental. En una época, la garrapata del ganado tropical también se encontraba en el Sur de la Florida. (Balladares, 1983).

##### **Huésped**

El huésped principal es el ganado doméstico. Otros huéspedes son: el perro, la cabra, el caballo y la oveja; rara vez, el hombre; el venado, el león africano, el ocelote y el búfalo de agua de la India; el canguro, el cerdo y el wallab y especie menor de canguro y sólo las larvas en el conejo (Fábrega, *et al* 1999.).

##### **Localización en el huésped**

Las larvas se nutren y mudan en las superficies interiores del oído. Las ninfas y los adultos se encuentran en los ijares, el abdomen y la ubre. Sin embargo, todos los estados se pueden adherir en la nuca, en la papada, en los ijares, en el abdomen, en la ubre, en el escudo y en el escroto del ganado (Balladares, 1983).

## **Fases de desarrollo**

- Huevo
- Larva
- Ninfa
- Adulto

### **Huevo**

La cantidad de huevos depende de las especies de garrapatas que los pone. *Otobius* pone más de 150 huevos más o menos mientras que *Amblyomma variegatum* deposita hasta 2000 huevos. Los huevos recién puestos son de un color amarillo o café en la medida que va avanzando la incubación se van tornando café –translúcidos, con una manchita blanca en el interior que es el inicio del embrión. En la familia *Ixodidae* el tiempo de incubación puede ser de 16 a 202 días, esto lo determinan los factores de temperatura y humedad del medio. (Balladares, 1983).

### **Larva**

De la eclosión del huevo sale una larva que se agrupa en el lugar en donde eclosionaron para darse mutua protección contra la desecación, sus posibilidades de encontrar un huésped son precarias por lo que tiene que pasar por largos períodos de ayuno. Se caracteriza por tener solamente seis patas y en esta fase no es posible hacer la diferenciación sexual. Las larvas trepan en postes o sobre la hierba para aguardar que pase un huésped para poder parasitarlo. Al encontrarlo las larvas caminan sobre el huésped para seleccionar un lugar donde introducir el hipostoma, algunas especies tienen preferencia por un lugar determinado del huésped, pero si las infestaciones son masivas las larvas se pueden encontrar casi

en cualquier lugar. Después de alimentarse por completo las larvas de la familia *Ixodidae* mudan y quedan transformadas e ninfas(Balladares, 1983).

### **Ninfa**

Las ninfas tienen ocho patas como los adultos, carecen de orificio genital por lo que se hace difícil la identificación sexual. Algunas especies mudan estando sobre el huésped por lo que no corren el riesgo de perecer en el medio al buscar un huésped para continuar su ciclo. Otras tienen que bajar al suelo para efectuar la muda y tienen que buscar a un huésped en la siguiente fase. Después que la ninfa se ha repletado de alimento suele ser posible la distinción entre hembra y macho por el mayor tamaño de las primeras. Este método no es siempre confiable(Balladares,1983).

### **Adulto**

Los adultos de la familia IXODIDAE son fácilmente de diferenciar en el sexo, porque el macho está completamente cubierto por un escudo dorsal, la hembra también tiene el escudo pero parcialmente. El sexo de la familia ARGASIDAE se puede distinguir fácilmente por la forma del orificio genital, en los machos el orificio es casi circular, mientras que en las hembras es ovalado, más ancho que largo. El macho copula con una hembra o más y después muere. La hembra fertilizada cae al suelo para poner los huevos, al final de la postura muere. La hembra de la familia ARGASIDAE pone los huevos en pequeñas tandas, se alimenta después de cada postura, hasta que agota su última postura después de la cual muere(Balladares, 1983).

#### **2.2.2.2.2. *Amblyomma Cajennense***

##### **Localización**

Esta especie está ampliamente diseminada a través de todo México y en Centro América y también, se encuentra en el área del Caribe y a través de toda Sur América. El nombre de esta garrapata se deriva de Cayena, la Capital de Guyana Francesa, que fue el lugar donde se recolectó por primera vez (Rodríguez, 2007).

##### **Huésped**

Los adultos se presentan con abundancia en los caballos y en número menores en las mulas, los burros y el ganado. Otros huéspedes de la especie son el perro, la cabra, el cerdo y el hombre; el oso hormiguero, el capibara, el coyote, el venado, el gallo de pelea, el león, el pecarí, el sapo y el pavo silvestre (Mena, 2011).

##### **Localización en el huésped**

Los adultos prefieren adherirse ya sea entre las patas o en el abdomen. Sin embargo, en los equinos, todas las fases de las garrapatas suelen encontrarse dentro del oído y en otras cavidades naturales, así como también en los ijares, la cruz, la crin y la cola. En el cerdo todas las fases de las garrapatas se pueden encontrar en los oídos (Mena, 2011).

##### **Ciclo biológico**

Garrapata de 3 hospederos. No tiene selectividad por los hospederos. La hembra fecundada y repleta de sangre cae al suelo, entre 1 a 3 semana comienzan el desove entre 2000 a 3000 huevos, entre 5 a 6 días los huevos tienen un periodo de incubación de 2 meses, nace la larva, buscan el hospedero y se fijan entre 3 a 7 días se repletan de sangre y se desprenden, transformándose en ninfa a los 18 a

26 días, después de un reposo se fijan en el hospedero se repletan se dejan caer y se transforman y garrapatas adultas hembras y macho entre 20 a 25 días, se fecunda la hembra se fija en el hospedero y permanece entre 8 a 10 días repletándose de sangre y se deja caer. Las larvas, ninfas y adultas soportan un ayuno mayor de un año.(Cortés, 2010).

### **2.2.3. Selección de razas bovinas**

La selección de animales de razas que tengan resistencia o tolerancia a las infestaciones por garrapatas es una de las medidas de control más utilizada. Se ha demostrado que animales de razas *Bos indicus* y sus cruces tienen resistencia a estos ectoparásitos, además que la expresión de la inmunización se presenta durante las primeras 24 horas de vida parasitaria encontrándose resultados similares tanto en animales *Bos taurus* como en *Bos indicus*(Navas, 2003).

La resistencia a garrapatas es hereditaria y puede incrementarse cruzando vacas y toros seleccionados por este carácter sin afectar la producción. En zonas endémicas de fiebre de garrapatas no es conveniente romper la transmisión, ya que los animales quedan desprotegidos frente a una nueva infección (Martínez, 1984).

#### **2.2.3.1. Animales genéticamente resistentes contra las garrapatas**

Todos los animales, en mayor o menor grado, tienen resistencia a los parásitos impidiendo su establecimiento en el animal. Los becerros que nacen de madres resistentes generalmente están protegidos hasta el destete. Se ha demostrado que la resistencia es hereditaria y aumenta mediante la selección de animales. Las razas europeas *Bos taurus* (Suizo, Charolais, Holstein, Simmental) son más susceptibles en comparación con razas *Bos indicus* (Brahman, Nelore, Indobrasil, Guzerat) que llegan a alcanzar hasta un 99% de resistencia. Las razas *B. indicus*, presentan de 10 a 20% menos garrapatas que las *B. Taurus* (Navarrete, 1992).

#### **2.2.4. Control Químico y resistencia a acaricidas**

Es una condición genética que le confiere a una población de garrapatas, la capacidad para adaptarse exitosamente a un ambiente tóxico a partir de un proceso de selección promovido en la naturaleza (por genes asociados con la hidrólisis de compuestos alelopáticos) y/o artificialmente (por la aplicación de pesticidas) (Bidocha, 1991).

Derivado de esta definición, el fenómeno de resistencia a los garrapaticidas puede entenderse como un importante ejemplo de “recreación” de la selección natural que sirve como un excelente modelo biológico para el estudio de las adaptaciones evolutivas en individuos pertenecientes a poblaciones de artrópodos sometidos a una constante presión de selección por el uso constante de pesticidas (Bidocha, 1991).

En la naturaleza este proceso de coevolución dirigido por las interacciones químicas entre las plantas y los artrópodos ha tomado millones de años y como resultado de la interacción recíproca entre estos dos grupos de organismos los artrópodos han seleccionado dentro de sus genomas, las características que le han conferido una ventaja evolutiva para garantizar la sobrevivencia de la especie. Es decir, estas moléculas como toxinas y repelentes producidas por las plantas y que funcionan como mecanismos de defensa contra los insectos herbívoros han

desarrollado en los artrópodos complejos mecanismos de detoxificación para inhibir la toxicidad potencial de la planta de la cual se alimentan una especie de resistencia debida a la exposición natural a los metabolitos producidos por las plantas. En la resistencia intervienen factores intrínsecos de la plaga (genética, ecología, comportamiento y fisiología de la plaga) y operativos (tipo de insecticida, área de cobertura, tiempo, frecuencia, concentración y método de aplicación) (Anónimo, 1988).

La resistencia es una respuesta genéticoevolutiva de las poblaciones de artrópodos expuestas a un estrés ambiental severo continuo, como las aplicaciones frecuentes de un producto; en condiciones de una fuerte presión selectiva, es ineludible el desarrollo de resistencia. Los insecticidas arsenicales, organofosforados y organoclorados presentan resistencia en varios países del mundo y hay cierta resistencia a piretroides y amidinas (Álvarez et al., 2001).

#### **2.2.5. Colecta de garrapatas en animales**

Los animales seleccionados fueron manejados de forma individual, y posteriormente se les practicó un riguroso examen físico visual y por palpación de la piel, para la detección de garrapatas en cualquier estadio, el examen se hizo de manera sistemática en las siguientes regiones anatómicas preestablecidas: pabellón de las orejas, cabeza, cuello, espalda, tren anterior, axilas, pecho, vientre, ubre, escroto, flancos, ingle, tren posterior, periné y cola (Anónimo, 1988).

Las garrapatas son retiradas manualmente, y en algunos casos se utilizan pinzas planas, las cuales fueron colocadas tan cerca como fuera posible al capítulo de las garrapatas, para evitar el deterioro de la muestra. Posteriormente, las muestras colectadas fueron depositadas en frascos rotulados con el código de la finca. se utilizaron frascos individuales para cada una de las fincas muestreadas. Este código se utilizó para relacionar información detallada de datos, tales como:



fecha de colecta, departamento, municipio, nombre del colector, altitud y coordenadas geográficas de longitud y latitud.(Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu. 2010)

#### **2.2.5.1.Preservación e identificación de las muestras**

Las garrapatas colectadas son preservadas en alcohol etílico al 70% y transportadas en recipientes rotulados al Laboratorio de Garrapatas y Hemoparásitos de la corporación colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica) para su posterior identificación taxonómica(Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu. 2010).

#### **2.2.6. Clave Pictórica para la Identificación de Garrapatas en Colombia y Norte de Sudamérica**

La base del capítulo no se ve hexagonal, como se observa dorsalmente, pero si se observa que los extremos laterales se extienden más allá de la primera coxa. Se resalta la extensión lateral de la base del capitulum más allá del borde dorsal del escudo o de la primera coxa. En la primera coxa se observan dos espinas o espolones muy fuertes. Se aprecian también los escudos o placas adanales y los peritremos son muy alargados en forma de coma. (Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu. 2010).

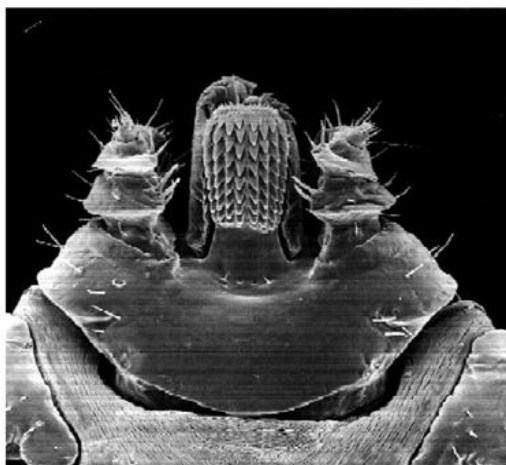
**Figura 1.***Rhipicephalus sanguineus*(macho).



Fuente: (Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu. 2010)

El hipostoma es 4/4, los palpos son muy cortos y la base del capítulo, si bien no se observa hexagonal, no sobresale externamente por encima del borde del escudo(Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu. 2010).

**Figura 2.**Hembra *Boophilus microplus*. (Porción ventral).



Fuente: (Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu. 2010)

Se resaltan los palpos muy cortos, la extensión externa del capítulo; y los espolones fuertes y bien desarrollados en la coxal(Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu. 2010).

**Figura 3.** Hembra *Boophilus microplus* ( vista ventral)



Fuente: (Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu. 2010)

Las placas adanales se extienden hasta el borde posterior y terminan en dos espinas. Nótese bien el proceso caudal, el cual es ausente en *Boophilus annulatus* (Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu. 2010).

**Figura 4.** Macho *Boophilus microplus* (vista ventral).



Fuente: (Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu. 2010)

Se observan unos palpos muy cortos. En la base del segundo segmento, se aprecia un reborde bien delimitado. La base del capítulo es hexagonal. En el dorso se observa un escudo liso con pilosidad marcada; en la parte anterior se observan los surcos cervicales que son divergentes en la dirección anteroposterior. En la

porción medial, casi a la altura del cuarto par de patas, se aprecian dos depresiones circulares, de donde se originan dos surcos laterales y uno central los cuales llegan hasta el borde posterior. El surco central termina en el proceso caudal(Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu. 2010).

**Figura 5.***Boophilus microplus*(macho).



Fuente:(Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu. 2010)

Garrapata de tamaño mediano; el macho presenta unos palpos largos y delgados, el segundo segmento es aproximadamente dos veces el tercero. El escudo presenta unas ornamentaciones que consisten en áreas rojo amarillentas en la parte anterior y luego se extienden en rayas del mismo color hasta la parte

central, terminando en dos rayas gruesas en la parte posterior pero central y cerca a los festones. El surco marginal es completo y se inicia exactamente posterior a los ojos, los cuales aparecen como una pequeña mancha pálida. Los surcos cervicales son cortos pero profundos. Las patas son pálidas y el surco marginal bordea unos festones muy bien definidos más largos que anchos formando como especies de celdas. La hembra tiene un escudo triangular más redondeado en la parte anterior y con una coloración amarillo rojiza sobre un fondo más pálido, muy gruesos las coloraciones en el centro y más delgados en la periferia (Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu. 2010).

**Figura 6.** *Amblyomma cajennense* (Macho y hembra).



Fuente: (Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu. 2010)

Se observa el escudo dorsal, palpos muy cortos, capítulo hexagonal y un proceso caudal muy definido (Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu. 2010).

**Figura 7.** *Boophilus microplus* (macho)



Fuente:(Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu. 2010)

Nótese los palpos gruesos pero muy cortos y con abundantes vellosidades en cada segmento. El hipostoma también es corto con una fórmula dentaria 3/3. La característica más importante para la identificación es la ampliación lateral del prosoma (base del capítulo) el cual se extiende lateralmente más allá de la base del cuerpo(Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu. 2010).

**Figura 8.** *Rhipicephalus sanguineus*(porción ventral del capitulum).



Fuente:(Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu. 2010)

En el macho se destacan unos palpos muy cortos, el escudo dorsal cubriendo todo el cuerpo y la característica más importante es el proceso caudal que sobresale en la porción posterior del escudo, lo que corresponde al nombre "*microplus*". El único detalle a resaltar en la hembra es su escudo dorsal cubriendo la parte anterior del cuerpo y el rostro corto. La fotografía está algo oscura y no se detalla la presencia del escudo (el que se verá adelante en la figura 26). En el caso de las

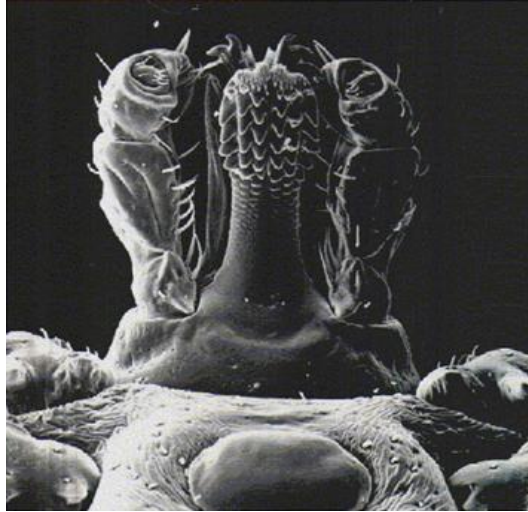
ninfas de esta especie, el escudo cumple la totalidad del cuerpo y las patas son algo más delgadas y cortas. Un examen de una ninfa revelaría la ausencia de poro genital(Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu. 2010).

**Figura 9.***Boophilus microplus*(macho y hembra recién mudada).



Fuente:(Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu. 2010)

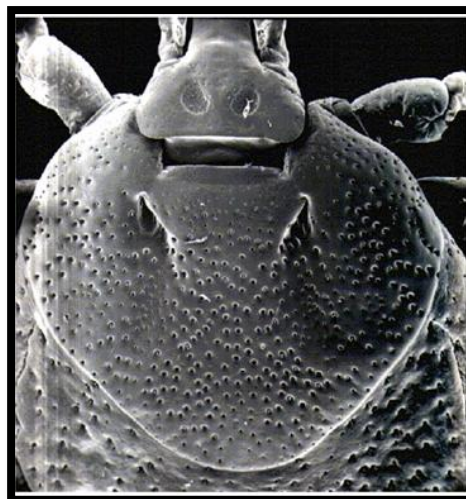
**Figura 10.**Porción ventral de un macho



Fuente:(Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu. 2010)

La base del capítulo es muy ancha en la parte posterior, con un borde recto y apenas una leve indicación de cuernos, casi imperceptibles, hasta el punto de que en las claves debe figurar sin cuernos.El escudo es muy redondeado con múltiples puntuaciones extendidas muy regularmente y de variada profundidad (Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu. 2010)

**Figura 11.***Amblyomma coeleb*.



Fuente: (Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu. 2010)



**Tabla 1.** Guía para determinar el grado de infestación determinado por la raza Jersey

<b>GRADO</b>	<b>NUMERO</b>	<b>INTERPRETACION</b>
<b>Alto</b>	<b><math>n &gt; 80</math></b>	<b>Mayor que</b>
<b>Moderado</b>	<b><math>40 &lt; n \leq 80</math></b>	<b>Menor que</b>
<b>Bajo</b>	<b><math>n \leq 40</math></b>	<b>Mayor o igual que</b>

Fuente: (Cordero del Campillo, et al. 1999)

**Tabla 2.** Guía para determinar el grado de infestación determinado por la raza Holstein.

<b>GRADO</b>	<b>NUMERO</b>	<b>INTERPRETACION</b>
<b>Alto</b>	<b><math>n \geq 340</math></b>	<b>Mayor que</b>
<b>Moderado</b>	<b><math>100 &lt; n \leq 400</math></b>	<b>Menor que</b>
<b>Bajo</b>	<b><math>n \leq 100</math></b>	<b>Menor o igual que</b>

Fuente: (Cordero del Campillo, et al. 1999)

### 2.3. HIPÓTESIS

### **2.3.1. Hipótesis Nula**

En la parroquia la matriz del cantón Patate no prevalece más de un género de garrapatas que infestan al ganado bovino de acuerdo a la raza.

### **2.3.2. Hipótesis Alternativa**

En la parroquia la matriz del cantón Patate prevalece más de un género de garrapatas que infestan al ganado bovino de acuerdo a la raza .

## **2.4. VARIABLES DE LA HIPÓTESIS**

### **2.4.1. Variable Independiente**

Presencia de garrapatas en bovinos de la parroquia la Matriz del cantón Patate.

### **2.4.2. Variable Dependiente**

- ✓ Grado de infestación
- ✓ Zona anatómica
- ✓ Raza

## **2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

<b>TIPO DE VARIABLE</b>	<b>CONCEPTUALIZACIÓN</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>INDICE</b>
Variable Independiente	<b>Género de Garrapatas.-</b> Son vectores de hematógenos para sus hospederos tanto por acción directa (hematofagia, parálisis) como por la inoculación de organismos patógenos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Boophilus microplus</i></li> <li>• <i>Amblyomma</i></li> <li>• <i>Ixodes</i></li> </ul>	Número
Variable Dependiente	<b>Zona anatómica-</b> Se identifica que género de garrapatas es específico de una zona anatómica del bovino	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cabeza</li> <li>• Cuello</li> <li>• Tren anterior</li> <li>• Tren posterior</li> <li>• Vientre</li> <li>• Ubre</li> <li>• Cola</li> <li>• Periné</li> <li>• Vulva</li> </ul>	Número
Variable Dependiente	<b>Grado de infestación.-</b> Para la determinación del grado de infestación se cuenta el número de garrapatas adultas por cada área corporal, considerando que se toma la mitad del animal y se multiplica por dos para obtener la totalidad de garrapatas por individuo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cabeza</li> <li>• Cuello</li> <li>• Tren anterior</li> <li>• Tren posterior</li> <li>• Vientre</li> <li>• Ubre</li> <li>• Cola</li> <li>• Periné</li> <li>• Vulva</li> </ul>	Número
Variable Dependiente	<b>Raza.-</b> Se determina la presencia de garrapata de acuerdo a la raza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Holstein</li> <li>• Jersey</li> </ul>	Número

**TABLA 1.**Operacionalización de las variables

## **CAPITULO III**

### **3.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1.1 Enfoque.**

El enfoque de la investigación fue predominantemente cuantitativa, cualitativa y deductiva.

#### **3.1.2. Modalidad**

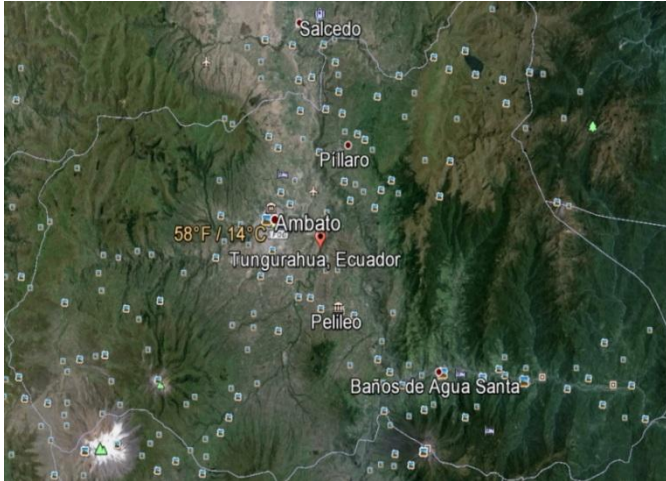
Modalidad de investigación utilizada fue la investigación de campo y laboratorio debido a que se determinó la presencia de los géneros de garrapatas que infestan al ganado bovino de la zona.

#### **3.1.3. Tipo de Investigación**

La investigación que se realizó fue de tipo comparativa.

### 3.2. UBICACIÓN DEL ENSAYO

**Figura 12.** Cantón Patate.



Fuente:(Google earth,2014)

- **Ciudad:** Patate
- **Parroquia:** La Matriz
- **Latitud:** 1°19'0.72"S
- **Longitud:** 78°30'11.34"O

**Tabla 2.** Ubicación Geográfica de la Parroquia La Matriz del cantón Patate.

<b>Latitud</b>	01°10'00'' a 01°26'40'' S
<b>Longitud</b>	78°19'45'' a 78°31'00'' S
<b>Altitud</b>	2260 msnm
<b>Temperatura</b>	Mínima: 11,2°C Máxima: 25°C
<b>Precipitación anual</b>	789.6 mm.
<b>Humedad Relativa</b>	7h94% 19h93%

Fuente: (INHAMI, 2012)

**Figura 13.** Parroquia la Matriz, zonas de muestreo.



Fuente: (Google earth,2014)

### **3.3. CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR**

#### **3.3.1. Clima**

Estos predios se encuentran a 2 200 metros sobre el nivel del mar con una temperatura que oscila entre los 11 y 25 grados centígrados por lo que se consideran importantes para poder verificar o descartar la presencia de garrapatas del género.

#### **3.3.2.Descripción de recurso animal**

Se realizó la investigación en todos los animales presentes en cada una de las fincas que se encuentran en el Parroquia la Matriz del Cantón Patate .

### **3.4. FACTORES DE ESTUDIO**

- Género de garrapatas
- Ubicación de las garrapatas por zona anatómica del bovino
- Grado de infestación
- Raza

### **3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **3.5.1. Características de Universo**

El universo de esta investigación lo constituyeron los bovinos muestreados en cada una de las tres fincas de la parroquia la Matriz del cantón Patate, entre machos y hembras, de razas Holstein y Jersey.

#### **3.5.2. Población**

De acuerdo con la investigación realizada la población estuvo constituida por 40 bovinos distribuidos de la siguiente manera: 20 animales en la hacienda N.1 y 20 animales en la hacienda N.2, presentes en cada una de las fincas muestreadas en las visitas realizadas durante los meses de Diciembre 2014 y Enero del 2015.

### **3.6. DATOS A RECOLECTAR**

- **Género.**-Se identificaron garrapatas acorde a su género, fueron retiradas manualmente, y en algunos casos se utilizaron pinzas planas, las cuales fueron colocadas muy cerca al capítulo de las garrapatas, para evitar el deterioro de la muestra.

- **Ubicación de las garrapatas en el animal.**-Se procedió a reconocer la ubicación de estos hematófagos en el animal, permitiendo optimizar los métodos de control y poder dirigir los garrapaticidas al sitio de predilección de acuerdo al género estudiado.
- **Grado de infestación.**- Se determinó la carga parasitaria, determinando el número de garrapatas adultas por cada área corporal, considerando que se toma la mitad del animal y se multiplica por dos, para obtener la totalidad de garrapatas por individuo.

### **3.7. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA**

La información fue recolectada en las hojas de campo elaboradas para la investigación. Los datos obtenidos en sumatorias y promedios se sistematizaron y tabularon en Excel mediante un análisis porcentual.

### **3.8. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.8.1. Material Experimental**

- Estereomicroscopio
- Caja Petri
- Pinzas
- Porta objetos

#### **3.8.2. Materiales de Campo**

- Frascos de recolección
- Garrapatas
- Alcohol potable al 70% de concentración
- Guantes de examinación



- Sistema de posicionamiento global (GPS).

### **3.8.3. Materiales de Oficina**

- Computadora
- Esferos
- Hojas guías
- Claves pictóricas para la identificación de garrapatas.

### **3.8.4. Proceso de recolección e identificación de ejemplares**

- La visita a las fincas se realizó a en la tarde, ya que a ese horario los bovinos se dirigían al proceso de ordeño y por ende existía mayor facilidad para obtener las muestras.
- Se recolectaron alrededor de 200 muestras de la totalidad de bovinos, colocando un promedio de 5 ejemplares por frasco debidamente rotulado con el nombre de la finca localización e identificación del bovino del cual se obtuvo el espécimen.
- Las garrapatas colectadas fueron preservadas en alcohol etílico al 70% ; posteriormente se analizaron en el laboratorio de Parasitología de la Universidad Técnica de Ambato.
- Se procedió a identificar cada parásito en un estereomicroscopio mediante el uso de claves pictóricas, para realizar su clasificación taxonómica.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

##### 4.1.1. Identificación de género de garrapatas

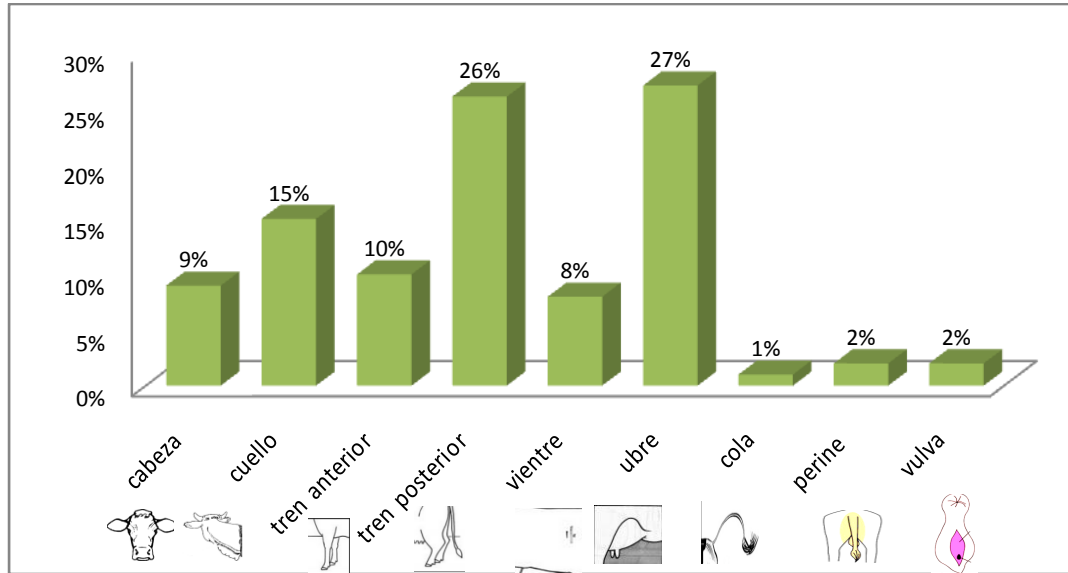
Se obtuvieron un total de 200 ejemplares de garrapatas, recolectados en dos haciendas; posteriormente las muestras fueron agrupadas en grupos de 5 por su similitud física, para ser analizados en un estereomicroscopio y mediante la utilización de claves. El género de garrapatas identificado fue *Boophilus microplus* que presenta las siguientes características:

- El escudo del macho *Boophilus microplus* cubre la totalidad de su dorso mientras que en la hembra solo la cubre en la parte posterior.
- La base del capítulo es hexagonal. En el dorso se observa un escudo liso con pilosidad marcada; en la parte anterior se observan los surcos cervicales que son divergentes en la dirección anteroposterior.
- En la porción medial, casi a la altura del cuarto par de patas, se aprecian dos depresiones circulares, de donde se originan dos surcos laterales y uno central los cuales llegan hasta el borde posterior. El surco central termina en el proceso caudal.
- Se observa el escudo dorsal, palpos muy cortos, capítulo hexagonal y un proceso caudal muy definido.
- El hipostoma es corto con una fórmula dentaria 3/3. La característica

más importante para la identificación es la ampliación lateral del prosoma (base del capítulo), el cual se extiende lateralmente más allá de la base del cuerpo.

#### 4.1.2. Ubicación de las garrapatas en el animal

**Figura 14.** Presencia *Boophilus microplus* de acuerdo a la zona anatómica en raza Jersey.



Fuente:(Autor, 2015)

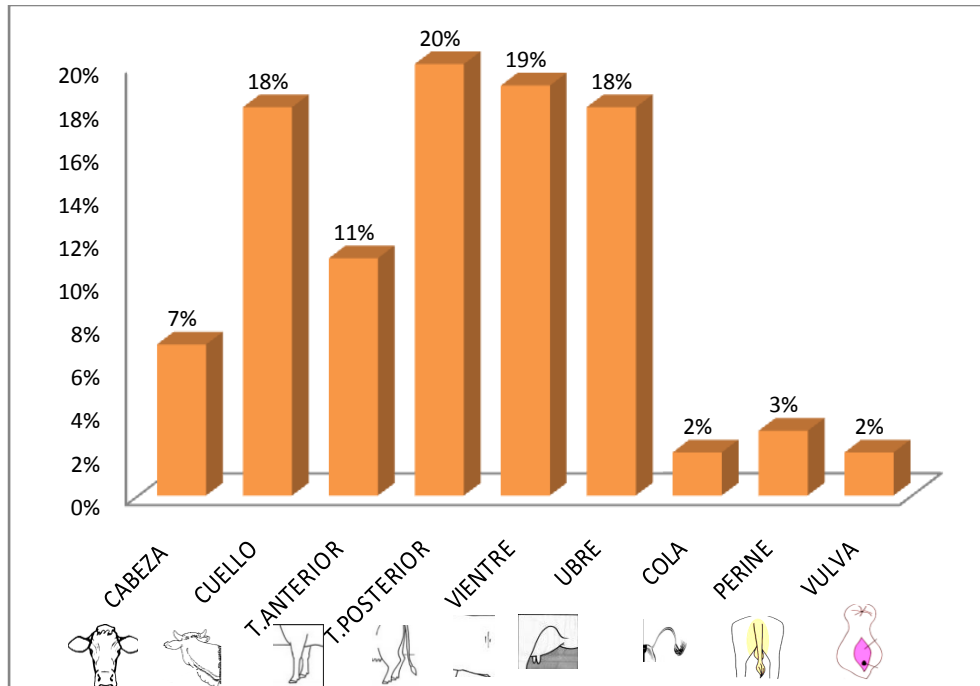
#### **Interpretación:**

En la figura 16 se puede apreciar que las garrapatas del género *Boophilus* se encuentran en todo el cuerpo del bovino de raza Jersey, siendo la zona de preferencia la ubre con un 27%, tren posterior con 26 %, cuello con 15 %, tren anterior con un 10%, cabeza con un 9%, vientre con un 8%, periné y vulva con un 2% y cola con tan solo 1% de presencia del parasito

(Guillen y Muñoz2013), en su trabajo de investigación titulado “Estudiotaxonómico a nivel de género de garrapatas en ganado bovino de la parroquia Alluriquín - Santo Domingo de los Tsáchilas”, quienes manifiestan que se puede apreciar que las garrapatas del género se encuentran distribuidas por todo el cuerpo del bovino, presentando mayor porcentaje de infestación en las áreas del tren posterior y región inguinal (glándula mamaria).

(Gasque, 2008), menciona que en el tren posterior, ubre y cuello existe un mayor porcentaje de *Boophilus microplus* debido a que son zonas altamente irrigadas, mayor circulación sanguínea, temperatura elevada, el grosor de la piel es menor en comparación con el de periné, vulva, colay lomo por ende existe mayor predisposición para la infestación de parásitos.

**Figura 15.** Presencia de *Boophilus* de acuerdo a la zona anatómica en raza Holstein.



Fuente:(Autor, 2015)

### **Interpretación:**

En la figura 19 se puede apreciar que a diferencia de la raza Jersey en la raza Holstein existe mayor porcentaje de presencia de *Boophilus microplus* en todo el cuerpo del bovino siendo el sitio de mayor preferencia el tren posterior con un 20%, vientre con un 19%, ubre con un 18%, cuello con un 18%, tren anterior con un 11%, cabeza con un 7%, periné con un 3%, cola con un 2% y vulva con un 2% de presencia de *Boophilus microplus*.

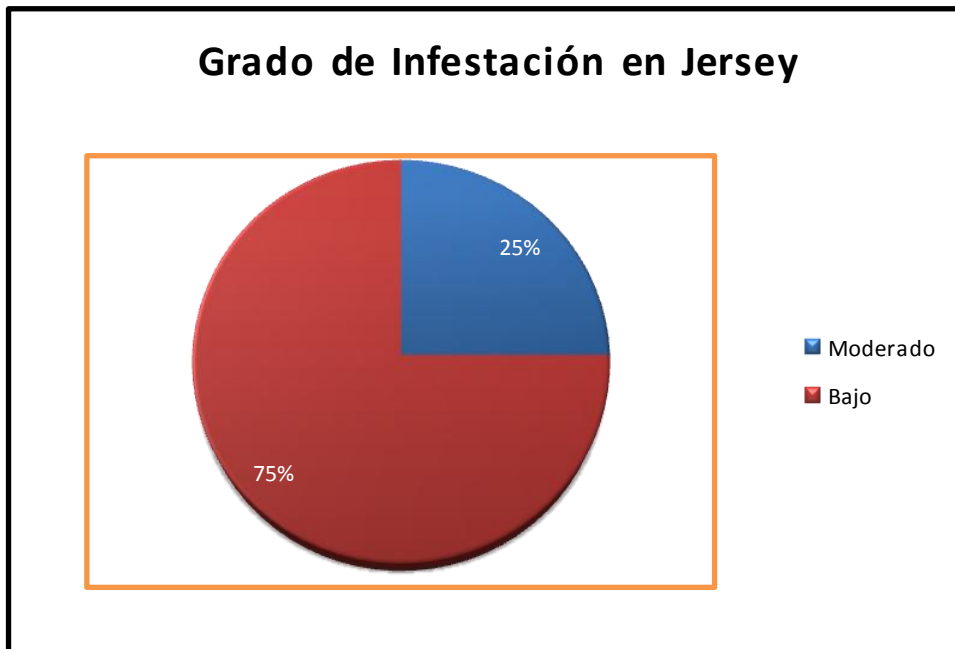
(Duran, 2004), describe que los sitios de predilección de *Boophilus* se encuentran distribuidos desde orejas, tabla de cuello, tren anterior, posterior, flancos, base de la cola y periné.

Basado en esos criterios las garrapatas identificadas en la investigación realizada por (Rostrán, Ríos 2011) en su estudio titulado “Identificación y Prevalencia de garrapatas en ganado bovino en el municipio El Rama – Nicaragua” de la Familia *Ixodidae* de las especies *Boophilus microplus* y *Amblyomma Cajennense*. De los 156 animales muestreados en 35 comunidades, en 124 animales de 22 comunidades se identificaron *Boophilus microplus*, en 26 animales de 12 comunidades se identificaron las dos especies sobre el mismo hospedero y solamente en 6 animales de tres comunidades (El Amparo, Mataka y Las Lapas) se identificó *Amblyomma Cajennense*. De las tres comunidades descritas anteriormente solo en una comunidad (Las Lapas), todos los animales muestreados eran hospederos de *Amblyomma Cajennense*.

(Gasque, 2008), menciona que en el tren posterior, ubre y cuello existe un mayor porcentaje de *Boophilus microplus* debido a que son zonas altamente irrigadas, mayor circulación sanguínea, temperatura elevada, el grosor de la piel es menor en comparación con el de periné, vulva, cola, y lomo por ende existe mayor predisposición para la infestación de parásitos.

#### 4.1.3. Grado de infestación determinado por la raza

**Figura 16.** Grado de infestación de *Boophilus microplus* en raza Jersey.



Fuente: (Autor, 2015)

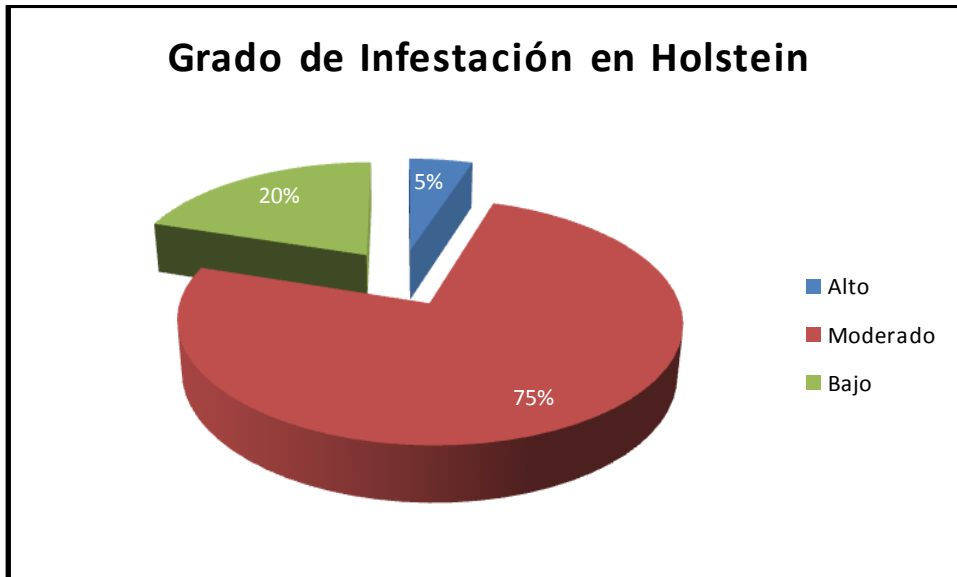
#### **Interpretación:**

En la figura 20, se puede apreciar que la presencia de *Boophilus microplus* en la raza Jersey es baja con 75% de infestación, mientras que solo se presenta un 25% de infestación en un nivel moderado,

El resultado se obtuvo mediante el uso de una guía elaborada para determinar el grado de infestación de garrapatas en bovinos raza Jersey, en base al número total de garrapatas por bovino y representada en tres niveles que son altos, moderados y bajos. (Cordero del Campillo, et al. 1999)



**Figura 17.**Grado de infestación de *Boophilus microplus* en raza Holstein.



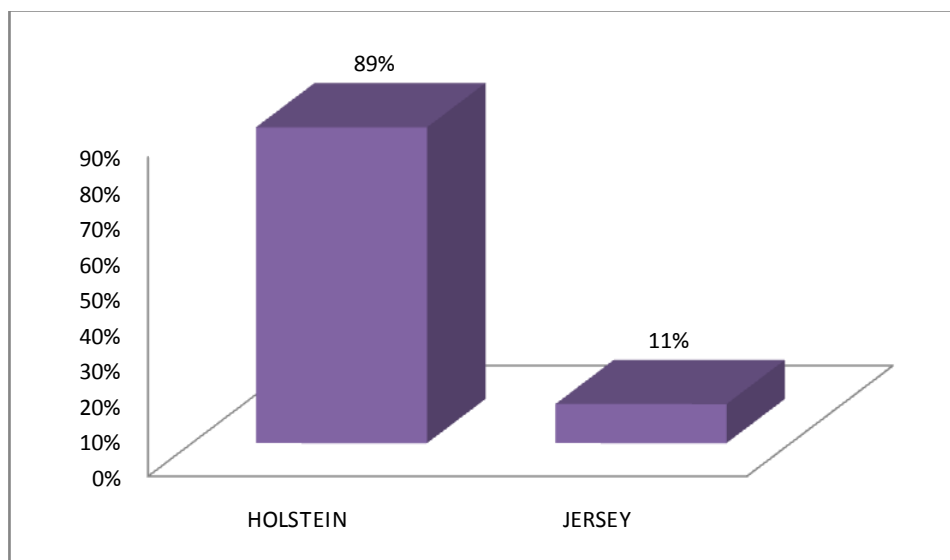
Fuente: (Autor, 2015)

### **Interpretación:**

En la figura 21, se puede apreciar que el grado de infestación de *Boophilus microplus* en Holstein es alto con un 5% , moderado con un 75%, bajo con un 20% debido a que la raza Holstein es resistente al uso de productos para el control de garrapatas.

El resultado se obtuvo mediante el uso de una guía elaborada para determinar el grado de infestación de garrapatas en bovinos raza Jersey, en base al número total de garrapatas por bovino y representada en tres niveles que son altos, moderados y bajos. (Cordero del Campillo, et al. 1999).

**Figura 18.** Porcentaje de garrapatas en bovinos Holstein y Jersey



Fuente: (Autor, 2015)

### **Interpretación:**

En forma descriptiva existe mayor porcentaje de garrapatas en bovinos de raza Holstein con un 89%, mientras que en los bovinos de raza Jersey solo se obtuvo como resultado un 11% de población de *Boophilus microplus*. Confirmando de esta manera que los parásitos infestan en mayor porcentaje a bovinos Holstein.

En la investigación realizada por Wharton et al., 1970; Davis, 1993; Prayaga & Henshall, 2005 manifiestan que la capacidad de los bovinos para transmitir o heredar a su descendencia la resistencia a la infestación por ectoparásitos parece ser variable. Se reportan valores para la heredabilidad de la resistencia a ectoparásitos de 0,64, 0,31 y 0,13. Así mismo, para el caso de la expresión de la resistencia a garrapatas, se ha reportado un efecto estacional, siendo los cromosomas 5, 7 y 14 los involucrados.

Los parámetros inmunológicos (perfil celular y espectral de citoquinas de los leucocitos) que envuelven la resistencia a garrapatas indican que los animales *Bos indicus* desarrollan una estabilización de las células T mediada por la respuesta a infestación de garrapatas. En los animales *Bos taurus* solo se demostró una respuesta inflamatoria innata como respuesta

a la infestación, sin embargo, infestaciones altas de garrapatas también pudieran desarrollar la respuesta de células T en estos animales (Piper et al., 2009).

En general, las razas *Bos taurus* son más susceptibles a los ectoparásitos que las razas *Bos indicus*. Sin embargo, en ambientes tropicales, existen variaciones entre y dentro de razas. Existe mayor presencia de parásitos en bovinos Holstein debido a que esta raza ha creado resistencia al uso de productos químicos (organofosforados, piretroides) para el control de plagas (Gasparin et al., 2007; Piper et al., 2010).

Un factor determinante en la aparición de las garrapatas es el tipo de vegetación presente, la cual influye en su distribución donde la garrapata *B. microplus* prefiere pastos y vegetación de baja altura, mientras que *A. cajennense* prefiere pastos altos y vegetación densa (Hernández 1991).

## 4.2. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Mediante la observación de resultados obtenidos en el análisis de las muestras obtenidas en los animales infectados interpretadas mediante el uso de claves pictóricas y dicotómicas para la identificación taxonómica de garrapatas se determina que el género *Boophilus microplus* se encuentra infestando en la totalidad de los bovinos aceptando la **H<sub>0</sub>** refiriéndose a :

En la parroquia la matriz del cantón Patate no prevalece más de un género de garrapatas que infestan al ganado bovino de acuerdo a la raza.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. CONCLUSIONES

- Mediante el uso de claves dicotómicas y pictóricas se determinó la presencia de un solo género de garrapatas (*Boophilus microplus*) en los bovinos de las fincas afectadas en la parroquia la Matriz del cantón Patate.
- En las fincas de las comunidades de San Javier y San Fernando se obtuvo un género de garrapatas (*Boophilus microplus*), debido a que los potreros son de baja altitud. Un factor determinante en la aparición de las garrapatas es el tipo de vegetación presente, la cual influye en su distribución donde la garrapata *Boophilus microplus* prefiere pastos y vegetación de baja altura, mientras que *Amblyomma cajennense* posee mayor afinidad sobre pastos altos y vegetación densa.
- En lo referente a la distribución de garrapatas por zona anatómica se observó que las garrapatas del género *Boophilus* sp. se encuentran en todo el cuerpo del bovino de raza Jersey, siendo la zona de preferencia la ubre con un 27%, tren posterior con 26 %, cuello con 15 %, tren anterior con un 10%, cabeza con un 9%, vientre con un

8%, periné y vulva con un 2% y cola con tan solo 1% de presencia de *Boophilus microplus*. Mientras que en la raza Holstein existe mayor porcentaje de presencia de este género en la anatomía del bovino, siendo el sitio de mayor preferencia el tren posterior con un 20%, vientre con un 19%, ubre con un 18%, cuello con un 18%, tren anterior con un 11%, cabeza con un 7%, periné con un 3%, cola con un 2% y vulva con un 2% de presencia del parásito.

- En cuanto al grado de infestación; se determinó que la raza Holstein presentó un nivel alto (89%), a diferencia de la raza Jersey (11%), esto puede ser debido a sus características propias como son, bajo número de linfocitos circulantes, piel gruesa cobertura de pelo largo, baja densidad de glándulas sebáceas y de células mastocíticas.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- El método de recolección por barrido es una opción útil para la obtención de garrapatas, ya que se usa una manta de 1 m. x 1 m. y se lo transporta en un área aproximada de 50 m. así se recolecta mayor cantidad de ejemplares de diferentes géneros.
- La identificación de las diferentes especies de garrapatas se lo debe hacer únicamente mediante el uso de claves pictóricas; ya que en ellas se manifiestan las características de cada género.
- Es recomendable extraer los parásitos con su capítulo en perfecto estado para una mayor facilidad en su identificación.
- Se debe evitar la recolección de garrapatas ingurgitadas (llenas de sangre) ya que estas tienden a explotar y contaminar el envase de recolección.

## CAPITULO VI

### PROPUESTA

#### 6.1. TÍTULO

**GUÍA TÉCNICA PARA EL CONTROL DE GARRAPATAS EN BOVINOS DE LA PARROQUIA LA MATRIZ DEL CANTÓN PATATE**

#### 6.2. INTRODUCCION

La garrapata *Boophilus microplus* es considerada como uno de los más importantes ectoparásitos del ganado bovino en los países tropicales debido a los daños directos que ocasiona y a los agentes infecciosos que transmite y que causan enfermedades como anaplasmosis y babesiosis. El control de las garrapatas se realiza comúnmente mediante la utilización de diferentes productos químicos y biológicos, pero por el desarrollo de resistencia, por la demanda de alimentos libres de residuos químicos y por el cuidado del ambiente, se sugiere la utilización de sistemas alternativos de control entre los que se pueden contar el empleo de nemátodos, vacunas bacterias, aceites esenciales y hongos entomopatógenos como *Metarrhizium anisopliae* (Jonsson et al. 2000; Ruiz et al. 2007).



### **6.3. OBJETIVOS**

#### **Objetivo General**

- Establecer técnicas apropiadas de manejo para el control de *Boophilus microplus* en bovinos de la parroquia La Matriz del cantón Patate.

#### **Objetivos Específicos**

- Proporcionar información adecuada a los ganaderos sobre el efectivo control de garrapatas.
- Aplicar productos biológicos como método para la eliminación de poblaciones de *Boophilus microplus*.
- Fomentar el protocolo de manejo de pastizales

### **6.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA**

En la zonas cálidas de la provincia de Tungurahua lo primordial es proporcionar a los productores de bovinos, personal que trabaja en las unidades de producción, estudiantes de Medicinas Veterinaria y profesionistas, relacionados con la ganadería bovina, una herramienta práctica, que les proporcione información sobre las consecuencias económicas y sanitarias de la garrapata *B. microplus*, la situación de la inadecuada aplicación de garrapaticidas, así como su comportamiento biológico.

## **GUÍA TÉCNICA PARA EL CONTROL DE GARRAPATAS EN BOVINOS DE LA PARROQUIA LA MATRIZ DEL CANTÓN PATATE**

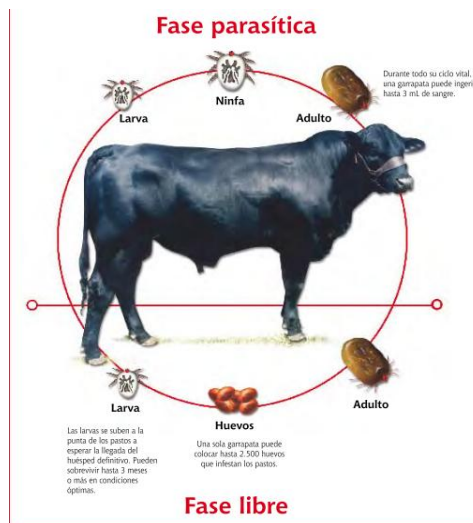
### **Manejo Técnico**

Antes de iniciar un programa de control de la garrapata *B. microplus* en una región, es necesario tener conocimiento de los aspectos ecológicos, tecnología disponible y factores sociales y económicos

Existe una gran diversidad de condiciones geográficas, climáticas, de infraestructura, así como del desarrollo tecnológico, que hace que una tecnología aplicable para un lugar sea difícil de adoptar en otro. Existen dos formas de combatir el parásito, uno en el campo (fase libre), y otro en el bovino (fase parasítica), sin embargo el combate de *boophilus microplus* está orientado a la fase parasítica

### **Evolución de la garrapata *Boophilus microplus***

La evolución de esta especie de garrapata se caracteriza por ser de un solo huésped, es decir, que todas sus fases evolutivas se desarrollan sobre la superficie corporal de los bovinos. Las garrapatas del género *Boophilus* copulan en la superficie corporal de sus huéspedes. Una vez las hembras se han alimentado de sangre y terminan su repleción, desprenden su aparato chupador, se dejan caer al suelo y allí buscan las condiciones ecológicas óptimas para realizar la postura de huevos; este proceso se inicia casi siempre en las noches y termina con la caída de las hembras al suelo, poco después de que aparece la luz del nuevo día. Luego de caer, las hembras se desplazan entre 20 y 120 cm.



## Control químico

El método más eficiente para el control de garrapatas es la utilización de productos químicos a una frecuencia de tratamientos variables dependiendo del nivel de infestación de los animales. Los productos químicos se agrupan en familias que presentan similitud en su estructura química sitio de acción; sin embargo, se presentan diferencias en cuanto al sitio blanco entre parásitos de diferentes géneros, siendo muy pocos los que tienen acción cruzada. El método químico utilizado como herramienta de control, se puede aplicar considerando varias estrategias de aplicación y formulación del producto depende de la idiosincrasia de los productores, recursos disponibles y el impacto económico al sistema productivo.

## Productos utilizados para el control de garrapatas.

- **Organofosforados:** se caracterizan por inhibir la actividad de la enzima acetilcolinesterasa (neurotransmisor), produciendo un aumento de estímulos nerviosos de los insectos. Son lipofílicos y se absorben a través

de la piel y se acumulan en tejido adiposo donde son liberados lentamente a la sangre y otros líquidos fisiológicos.

- **Piretroides:** provocan un bloqueo de la actividad motriz o bien por la producción de excitabilidad, incoordinación de movimientos, irritabilidad, parálisis, letargo y muerte del insecto. Los Piretroides duran aproximadamente 15 días. Entre los fármacos más frecuentes en este grupo se encuentran: cipermetrina, deltametrina y flumetrina.
- **Amidinas:** Se cree que ocasionan la muerte del insecto se ha dilucidado la posible participación de los receptores de la octopamina. El producto de mayor uso es el amitraz.
- **Endectocidas:** Son las llamadas lactonas macrocíclicas que incrementan la liberación del ácido gammaaminobutírico (GABA) del sistema nervioso de los insectos. Son usados para el control de endo y ectoparásitos incluyendo a las garrapatas
- **Fenilpirazolonas:** Están relacionadas con las avermectinas por el modo de acción, ya que bloquea el paso de iones cloro a través del sistema receptor GABA. El Fipronil es la sustancia activa usada para el control, penetrando la cutícula de los ectoparásitos. (Santamaría, 1999).

- **Inhibidores del desarrollo:** El fluazurón, se caracterizan por interferir principalmente en la formación de la quitina, impidiendo la formación de la cutícula del ectoparásito, considerándoseles inhibidores de las mudas y del crecimiento. La limitante de este producto es que las garrapatas tratadas no mueren al instante, sino que su efecto es reducir la capacidad reproductiva (Santamaría, 1999).

## PRINCIPALES FARMACOS Y DOSIFICACION PARA EL CONTROL DE GARRAPATAS

### Baymec Antiparasitario interno y externo Solución inyectable

#### Composición

Ivermectina 1g  
Excipientes c.s.p 100ml

#### Descripción

Baymec® Prolong es una solución inyectable de larga acción para el control de ecto y endo parásitos en bovinos, ovinos, camélidos sudamericanos y porcinos. Baymec® Prolong se usa para el control de parásitos gastrointestinales, pulmonares, nuches, garrapatas, larvas de moscas, piojos y ácaros.



**Modo de Empleo y Dosis:** Baymec® PROLONG se inyecta en bovinos, ovinos y alpacas por vía intramuscular o subcutánea, delante o detrás de la paleta a una

dosis de 200 mcg / kg de peso correspondiente a 1 ml. x 50 kg de peso vivo. En cerdos únicamente se aplica en el cuello o detrás de la oreja a una dosis de 300 mcg / kg de peso correspondiente a 1 ml. x 33 kg de peso vivo.

### **Ectonil Pour OnSolución externa Garrapaticida e Insecticida**

Fipronil 1 g, excipientes c.s.p. 100 Ml



### **Descripción y generalidades**

Tratamiento y control de la mosca de los cuernos, garrapatas, nuca (tupe o ura), piojos masticadores, chupadores y miasis (gusaneras).

ECTONIL® Pour On es un insecticida cuyo ingrediente activo es el fipronil (1% p/v), un derivado de los fenilpirazoles. Por ser un nuevo compuesto no relacionado con los ya existentes controla parásitos externos resistentes a otras moléculas como piretroides, organofosforados y amidinas.

### **Indicaciones**

Está indicado para el tratamiento y control de los siguientes parásitos externos de los bovinos, ovinos, camélidos, equinos, cuyes: Garrapatas (*Boophilus microplus*), mosca del cuerno (*Haematobia irritans*) piojos masticadores (*Damalinea bovis*),

## Dosificación y método de aplicación

Aplicación epicutánea.

**Bovinos, ovinos, camélidos y equinos:** La dosis recomendada es de 1 ml. por cada 10 kg de peso vivo, correspondiente a 1mg de fipronil por Kg. de peso vivo.

Para resultados óptimos ECTONIL® Pour On debe aplicarse a todos los animales del hato dentro de un programa planificado de control de parásitos externos.

El intervalo de tratamiento puede ser de al menos 2 meses pero dependerá de la severidad de la infestación, condiciones ambientales y condiciones del centro de crianza.

## Bovitraz

Garrapaticida Líquido para aspersion

### Composición

Amitraz al 12.5%

### Descripción

Bovitraz e.c. es un garrapaticida elaborado con amitraz para el control de garrapatas resistentes y otros ectoparásitos, para uso en aspersion.

### Indicaciones

Bovitraz está indicado en el control de garrapatas (Boophilus microplus y Amblyomma cajennense) en bovinos.



## **Propiedades**

Elimina garrapatas en todos sus estados parasitarios (larvas, ninfas y adultos).  
Reduce la reinfestación e inhibe la oviposición reduciendo la reinfestación de los potreros.

## **Modo de Empleo**

Agitar el contenido antes de usarlo, mezclar bien la cantidad de Bovitraz con unos litros de agua y agregar esta mezcla al agua de la máquina aspersora.

Bovitraz se aplica en baños de aspersión en dilución de 1.600, es decir, 1 litro de Bovitraz por 600 litros de agua. También se puede mezclar 33 ml del producto en 20 litros de agua. De esta mezcla se aplican de 4 a 5 litros por animal adulto.



## Propiedades deseadas de los garrapaticidas

El garrapaticida ideal debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Inocuos para el animal y el hombre que los maneja.
- Altamente efectivo contra todos los estados evolutivos del ácaro en su fase parásita
- No contaminar el medio ambiente Económico a la dosis recomendada para lograr efectividad.
- Estables en el medio contaminado que representa un baño sucio, estiércol, orina y pelos que dejan los animales al pasar por él.
- Tener una buena dispersión, humectación y ser de fácil preparación

## Métodos de aplicación de garrapaticidas

**Baños de inmersión:** Es el paso de animales por o emulsiones de garrapaticidas mantenidos en depósitos (baños) de 7,000 a 10,000 litros. Con este método se logra un completo mojado de todo el cuerpo del animal, lo que permite un perfecto contacto de la sustancia activa del garrapaticida con todos los estados evolutivos de las garrapatas. El inconveniente básico del baño por inmersión reside en que se trata de una instalación fija y cara hacia la cual se debe arrear a los animales. Durante los períodos de sequía esto produce en los animales una carga de estrés adicional. Para reducir las distancias de acceso a los baños, es necesario construirlos en una ubicación central, lo cual encarece su construcción y mantenimiento. (Rodríguez, 2005).



**Aspersión manual:** Es el método de mojado más simple y se utiliza cuando hay que bañar unos pocos animales, por lo regular el equipo consiste en una bomba de aspersión manual (Rodríguez, 2005).



**Tratamiento por derrame dorsal "pour-on" y "spot-on":**El "pour on" o epicutáneo este método consiste en derramar el producto sobre la línea medial dorsal del bovino, desde la cruz hasta la base de la cola A su vez el "spot on" o transcutáneo es cuando el producto se coloca en un solo sitio del dorso del animal. Esta forma de tratamiento es recomendada especialmente en el caso de vacas preñadas o con crías, y en lugares distantes de los baños y en ranchos donde no existan las facilidades para el manejo de los animales(Santamaría, 1999).

Las formulaciones que se emplean en estos tratamientos han sido especialmente estudiadas para que el producto se adhiera sobre la superficie del cuerpo del bovino, con las secreciones de las glándulas sudoríparas y sebáceas, formando una emulsión que actúa como vehículo para aumentar la distribución de la sustancia activa. Las formulaciones actúan sobre los parásitos por contacto y por medio de los vapores que emanan, formando una atmósfera que rodea el cuerpo del animal tratado (Santamaría, 1999).



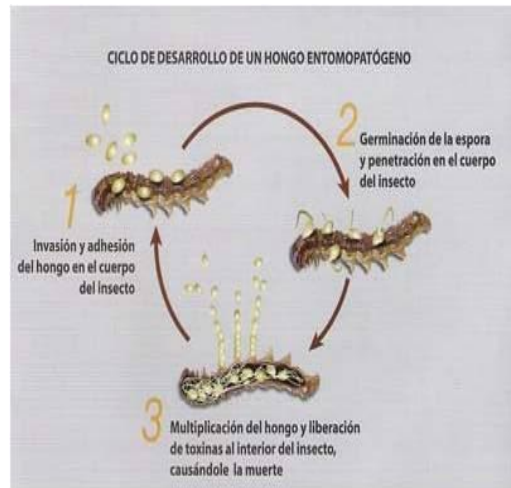
**Tratamiento mediante inyección:** Es la aplicación de productos mediante inyecciones, el método es comúnmente utilizado para la aplicación de endectocidas y puede administrarse por vía intramuscular o subcutánea. Los productos así usados presentan por lo regular efectos de largo plazo con tratamientos en lapsos de 30 días o más(Santamaría, 1999).

**Tratamiento con aretes y collares impregnados:** Son dispositivos elaborados por lo regular a base de plástico o PVC los cuales contienen el pesticida impregnado y su eliminación es paulatina y sostenida, a partir del sitio de aplicación alcanzan todo el cuerpo del animal. Se han utilizado en este tipo de dispositivos Amidinas, Piretroides, Organofosforados y mezclas tanto para el ganado lechero como para el de carne.(Santamaría, 1999).

## **CONTROL BIOLÓGICO**

El control biológico se define como el uso consciente de organismos vivos para reducir las poblaciones de organismos plaga o patógenos. Se consideran agentes de biocontrol a depredadores, parásitos, patógenos, competidores de las plagas, feromonas naturales y plantas resistentes. El uso de control biológico se va

incrementando debido a que ha aumentado la conciencia sobre la seguridad medioambiental y salud humana, pero además, debido al incremento del costo del control químico y al aumento de la resistencia de las garrapatas a los ixodicidas.



En la figura se puede observar una garrapata *Boophilus microplus* afectada por un hongo entomopatógeno.

#### **Criterios para el uso de garrapaticidas:**

La base para establecer un programa de control de garrapatas en el ganado bovino es el conocimiento de la biología de las garrapatas en cada región. Se debe de tomar en cuenta que existen dos fases importantes, la fase parasítica y la fase no parasítica. La fase parasítica sobre el ganado bovino en el género *Boophilus* es constante y dura de 19- 21 días; sin embargo, en el género *Amblyomma* este tiempo es variable dependiendo de las condiciones del ambiente y la disponibilidad de hospedadores.(FAO, 2003)

**Frecuencia de aplicación:**

Actualmente la concepción del enfoque de control de garrapatas ha cambiado. Con el propósito de retardar el problema de resistencia a los garrapaticidas, es necesario desestimular la recomendación de aquellas estrategias de control que promuevan la extrema reducción de las poblaciones de garrapatas en el hospedero y el “refugio” (garrapatas que se encuentran en el ambiente que no han recibido tratamiento con garrapaticidas) a través de tratamiento sistemático del garrapaticida. Se ha demostrado que los ranchos que utilizan garrapaticidas para el control de garrapatas más de 6 veces al año tienen más probabilidad esta población.

La frecuencia del uso de garrapaticidas se ha basado en los siguientes umbrales:

- Umbral terapéutico: Cuando un animal requiere tratamiento debido a la cantidad de garra que afectan a los animales.
- Umbral de producción: Acorde al nivel productivo de los animales. Esto es más aplicable a los parasitismo producidos por nematodos.
- Umbral preventivo: Para prevenir futuras infestaciones de garrapatas

# ANEXOS

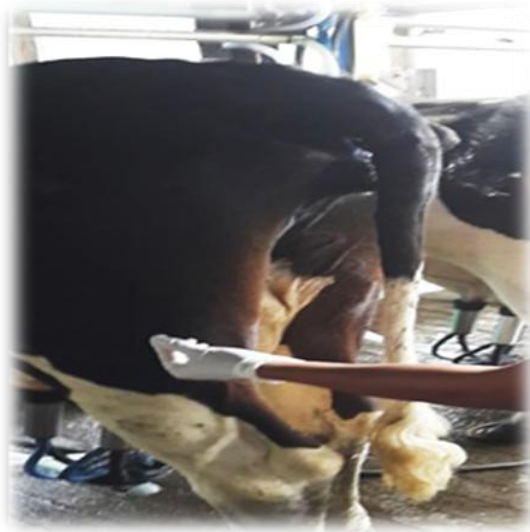
### **Anexo 1. Zona indicada para la obtención de muestras**

Parroquia la matriz del cantón Patate, comunidades de San Javier y San Fernando.



### **Anexo 2. Obtención de ejemplares de garrapatas en bovinos raza Holstein y Jersey**

Extracción de garrapatas localizadas en tren posterior del bovino.



Extracción de garrapatas localizadas en la zona mamaria del bovino.



Extracción de garrapatas localizadas en la región dorsal del bovino.





Ejemplar obtenido de *Boophilus microplus*.



Ejemplar de *boophilus microplus*.



**Anexo 3.** Análisis de muestras en el Laboratorio de Parasitología de Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad técnica de Ambato.

Fascos que contienen ejemplares de parásitos.



Análisis de muestras en un estereomicroscopio.



Ejemplar de *Boophilus microplus* introducido en caja Petri.

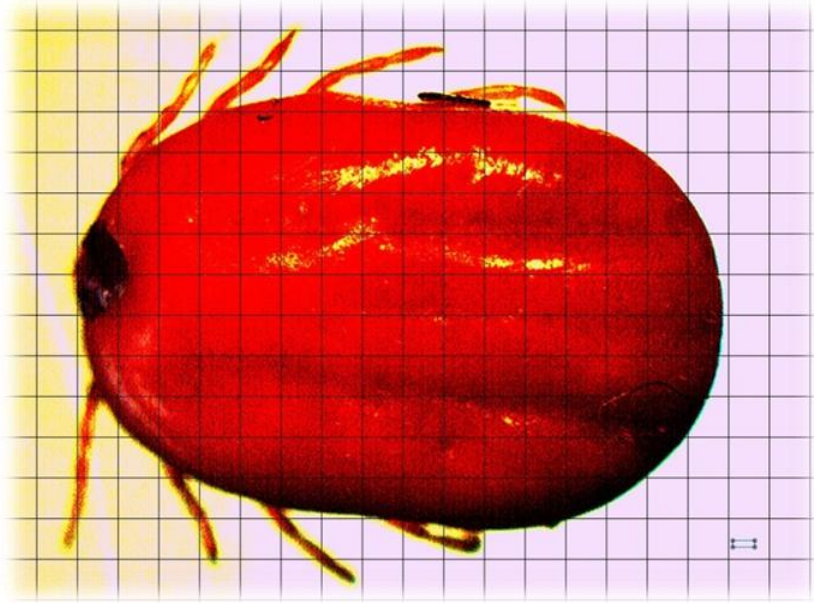


Muestra analizada mediante el programa Motic.

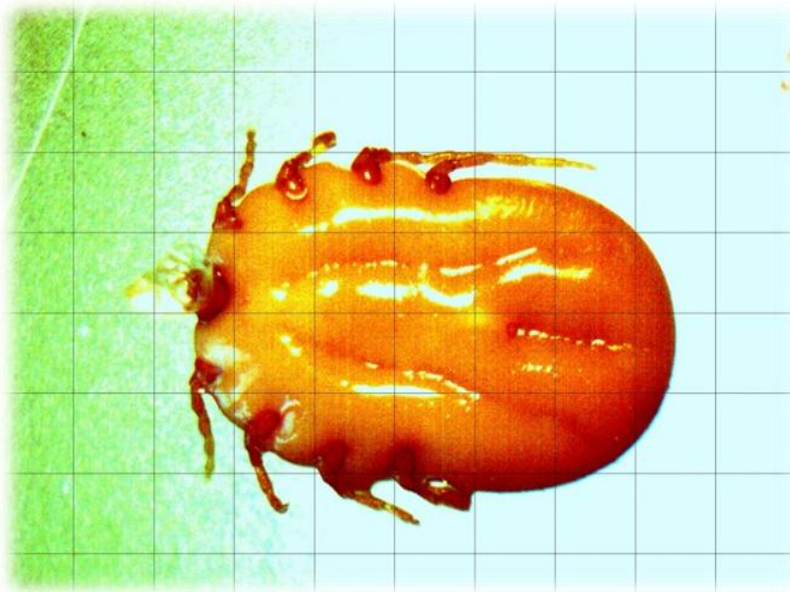


**Anexo 4.** Garrapatas del género *Boophilus microplus*.

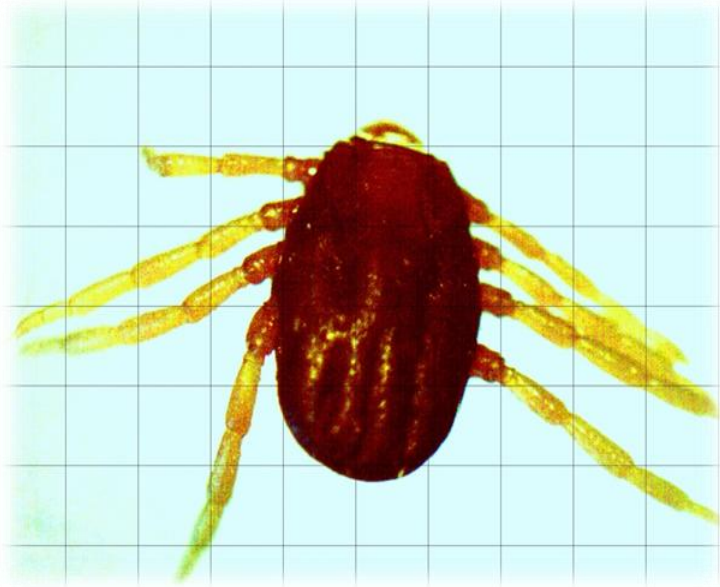
Vista dorsal de una garrapata hembra ingurgitada del género *Boophilus microplus*.



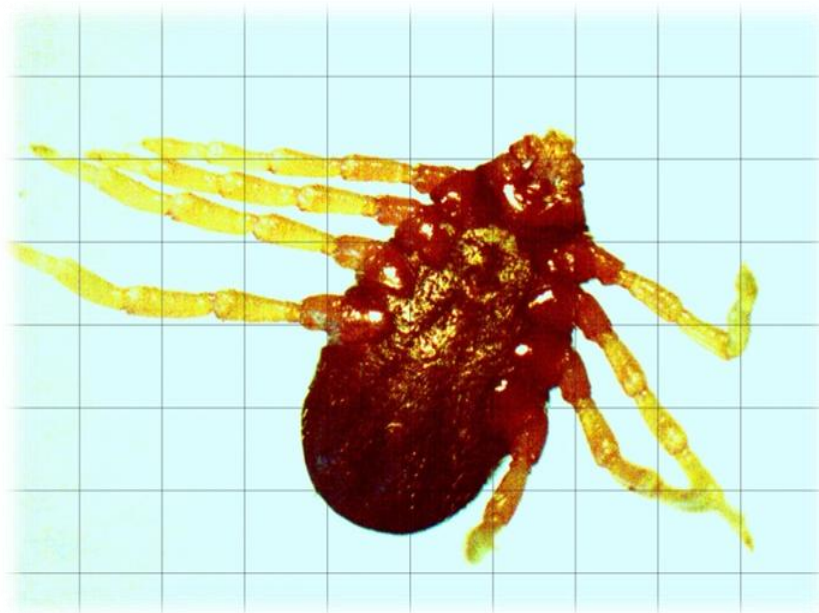
Vista ventral de una hembra ingurgitada del género *Boophilus microplus*.



Vista dorsal de una hembra recién mudada del género *Boophilus microplus*.



Vista dorsal de una hembra recién mudada del género *Boophilus microplus*.



Vista ventral de un macho del género *Boophilus microplus*.



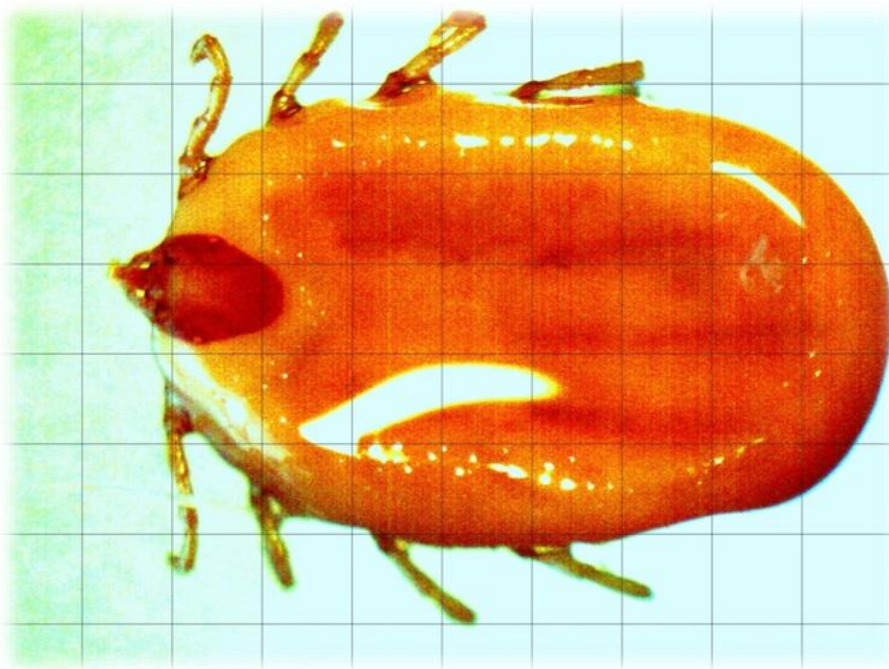
Vista dorsal de un macho del género *Boophilus microplus*, se aprecia la ornamentación que cubre totalmente el escudo del parasito.



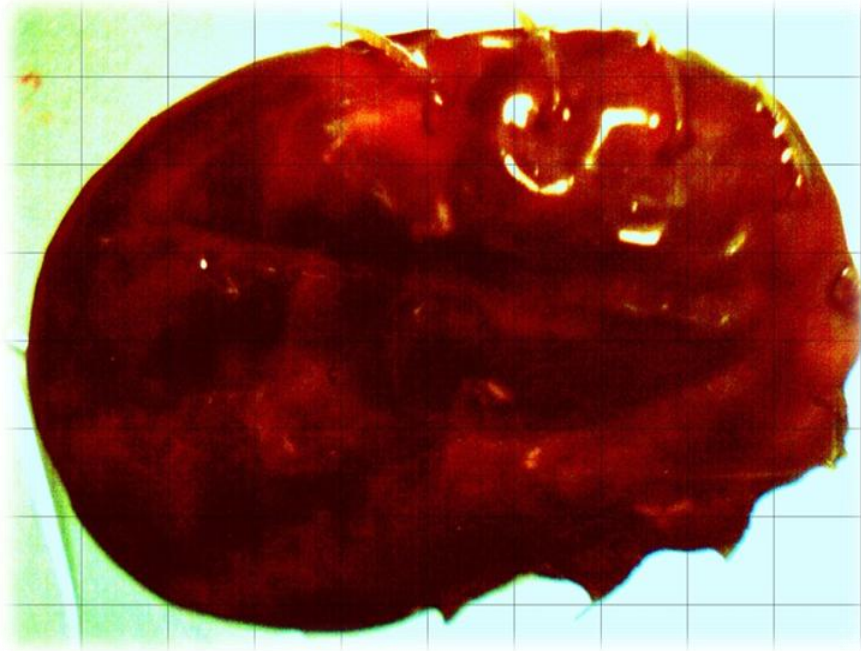
Garrapata macho del género *Boophilus microplus*, se observa un proceso caudal bien definido.



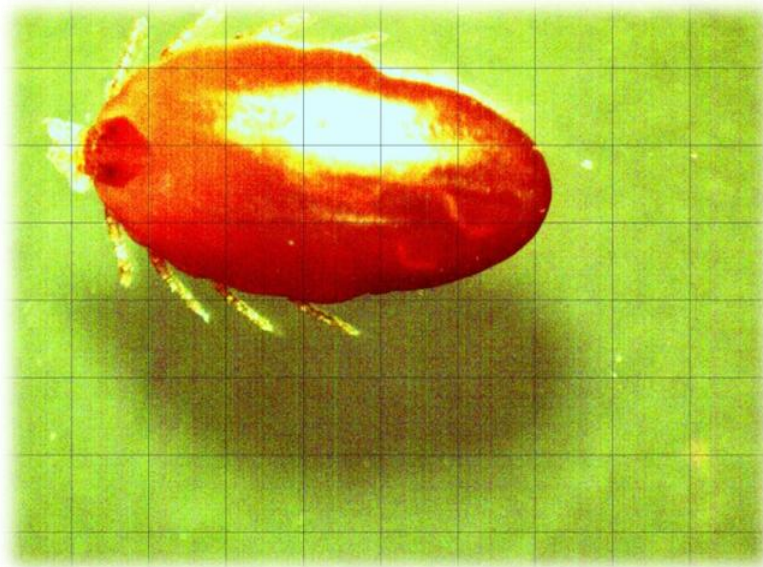
Garrapata hembra del género *Boophilus microplus*.



Vista ventral de una hembra ingurgitada del género *Boophilus microplus*.



Ninfa de *Boophilus microplus*.





## Anexo 5.

### HOJA GUÍA PARA RECOLECCIÓN DE MUESTRAS

NOMBRE DE LA FINCA: HACIENDA LA MERCED	
PROPIETARIO: Ing. Mauricio Baca	
TAMANO DE LA EXPLOTACION: 20 Bovinos	
LOCALIZACION GEOGRAFICA: Lat-1.334265° Long:-78.494088°	
FECHA: 26 de Diciembre del 2014	
CIUDAD: Patate	
PARROQUIA: La Matriz	

BOVINOS: #/NOMBRE	PRESENCIA DE GARRAPATAS POR ANIMAL si / no	RAZA
1	Si	Holstein
2	Si	Holstein
3	Si	Holstein
4	Si	Holstein
5	Si	Holstein
6	Si	Holstein
7	Si	Holstein
8	Si	Holstein
9	Si	Holstein
10	Si	Holstein
11	Si	Holstein
12	Si	Holstein
13	Si	Holstein
14	Si	Holstein
15	Si	Holstein
16	Si	Holstein
17	Si	Holstein
18	Si	Holstein
19	Si	Holstein
20	Si	Holstein

NOMBRE DE LA FINCA: HACIENDA MARIA	
PROPIETARIO: Ing. Carlos Timpe	
TAMANO DE LA EXPLOTACION: 20 Bovinos	
LOCALIZACION GEOGRAFICA: Lat: - 1.334265°Long: -78.494088°	
FECHA: 13 de Enero del 2015	
CIUDAD: Patate	
PARROQUIA: La Matriz	

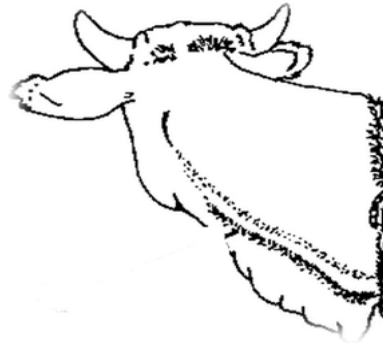
BOVINOS: #/NOMBRE	PRESENCIA DE GARRAPATAS POR ANIMAL si / no	RAZA
1	Si	Holstein
2	Si	Holstein
3	Si	Holstein
4	Si	Holstein
5	Si	Holstein
6	Si	Holstein
7	Si	Holstein
8	Si	Holstein
9	Si	Holstein
10	Si	Holstein
11	Si	Holstein
12	Si	Holstein
13	Si	Holstein
14	Si	Holstein
15	Si	Holstein
16	Si	Holstein
17	Si	Holstein
18	Si	Holstein
19	Si	Holstein
20	Si	Holstein

## UBICACIÓN DE GARRAPATAS POR ZONA ANATÓMICA DEL BOVINO

N.- de Bovino	
Raza	



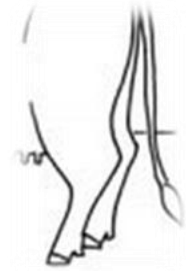
CABEZA:



CUELLO:



TREN ANTERIOR:



TREN POSTERIOR:



VIENTRE :



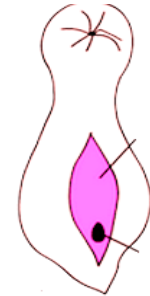
UBRE:



COLA:



PERINE:



VULVA

## CITAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, V; Bonilla, R., & Chacón, I. 2000. Distribución de la garrapata *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae) sobre *Bos taurus* y *Bos indicus* en Costa Rica. *Costa Rica . Rev. biol. trop*, 48 p . (Boletín Técnico no. 138).
- Anónimo. 1988. Estudio Ecológico y Epidemiológico de Garrapatas en Guatemala. Instituto Interamericano de Cooperación con la Agricultura - Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Guatemala. 122 p (Boletín técnico no.236)
- Balladares, C.A. 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)
- Bidocha, M.; Khachatourians, G. 1991. Growth of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* on cuticular components from the migratory grasshopper, *Melanoplus sanguinipes*. *Journal of Invertebrate Pathology* 5: v 50.p. 165-173.
- Betancourt, J. A.; García, O.; Roqueme, L.; Navarrete, M. 1992. Distribución y niveles de infestación por garrapatas en bovinos de Córdoba, Noroeste de Sucre y Noroeste de Antioquia. Colombia. *Revista ICA* 27 (1): p. 63-76. (Boletín Técnico no. 57)

- Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu. (2010) Economía y producción pecuaria del país. Documento presentado en: Asociación colombiana de médicos Veterinarios y Zootecnistas. resúmenes del primer simposio de clínica y medicina bovina. revista. p. 69-87.(Acovez)
- Cordero del Campillo, M.; Rojo, F.; Martínez, A.; Sánchez, C.; Hernández, S.; Navarrete, I.; Diez, P.; Quiroz, H.; Carvalho, H. Parasitología Veterinaria. Madrid, España. 1ª edición. Mc GrawHill Interamericana.158-163 p 706-708 p., 1999.
- Durán, F. 2004. Volvamos al campo. Manual del ganadero actual(Bogotá, Colombia: Grupo latino Ltda. Vol. Tomo I).
- FAO,2003. Resistencia a los antiparasitarios, estado actual con énfasis en América Latina. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Estudio FAO producción y sanidad animal. 157. Roma, Italia.
- Gasque, R. 2008. Enciclopedia Bovina(Primera ed.). México.
- Gasparin G, Miyata M, Coutinho LL, Martínez ML, Teodoro RL, Furlong J, Machado MA, Silva GB, Sonstegard TS, Regitano LCA. 2007. Mapping of quantitative trait loci controlling tick [Rhipicephalus (Boophilus) microplus] resistance on bovine chromosomes 5, 7 and 14. Anim Genet 38:453-459

- Navas A. 2003. Influencia de la cobertura arbórea de Sistemas Silvopastoriles en la distribución de garrapatas en fincas ganaderas en el bosque seco tropical. Tesis Mag. Sc. CATIE, Turrialba, Costa Rica. pag.77
- Rodríguez-Vivas, R.I.; Quiñones, A.F.; Fragoso, S.H. (2005). Epidemiología y control de la garrapata *Boophilus microplus* en el ganado bovino. En: Rodríguez, V.R.I. Enfermedades de importancia económica en producción animal. McGraw-Hill-UADY. México, D.F. pp. 571-592.
- Prayaga KC, Henshall JM. 2005. Adaptability in tropical beef cattle: genetic parameters of growth, adaptive and temperament traits in a crossbred population. Aust J Exp Agric 45: 971-983.
- Santamaría, V.M; Soberanes, C.N; Ortiz, N.A; Fragoso, S.H; Osorio, M.J; Martínez, I.F; Franco, B.R; Delabre, V.G; Quezada, D.R; Giles, H.I; Ortiz, E.M. (1999). Análisis de la situación actual mediante el monitoreo de susceptibilidad a ixodíidas en *Boophilus microplus* de 1993 a 1999 y medidas preventivas para retardar la resistencia al Amitraz en México. IV Seminario Internacional de Parasitología Animal: Control de la resistencia en garrapatas y moscas de importancia veterinaria y enfermedades que transmiten. pp. 103-117
- Solís, S. 1991 Epidemiología de garrapatas *Boophilus* y *Amblyomma* en México. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos - Instituto Interamericano de Cooperación con la Agricultura, n Seminario Internacional de Parasitología Animal. México, D.F.p 225 .
- Wharton RH, Utech KBW, Turner HG. 1970. Resistance to cattle tick, *Boophilus microplus* in a heard of Australian Illawarra Shorthorn cattle – its assessment and heritability. Aust J Agric Res 21:163-170.

- Yáñez, C. 2013. Determinación de la incidencia de anaplasmosis y babesiosis en el ganado bovino sometido a explotación en la parroquia Huigra, cantón Alausí, provincia de Chimborazo. Ecuador Tesis. med. vet. p. 43

## SITIO WEB

- Google, maps 2014, <https://www.google.es/maps/dir//Cantón+Patate,+Ecuador/@->
- Martínez, A. (1984). Estudio ecológico de las larvas de las garrapatas *Amblyomma cajennense* y *Amblyomma imitator* en el Municipio de Tuxpan. Recuperado el 6 de Agosto de 2013, de <http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/29627/1/Martine%20Rivas.pdf>
- Mena, R. (2011). Enfermedades transmitidas por garrapatas. Recuperado el 29 de agosto de 2013, de [http://www.allpets-ec.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=96:enfermedades-transmitidas-por-garrapatas&catid=5:blogs&Itemid=26](http://www.allpets-ec.com/index.php?option=com_content&view=article&id=96:enfermedades-transmitidas-por-garrapatas&catid=5:blogs&Itemid=26)
- Rodríguez, C., Fornos, L., & Aguilar, M. (2007). Efectividad del Nim en el control de garrapatas en la finca Buena Vista. Recuperado el 3 de agosto de 2013 [www.unan.edu.ni/dir\\_invest/web\\_judc/proyectos\\_matagalpa/pdf/ensayos/nee\\_m\\_garrapata.pdf](http://www.unan.edu.ni/dir_invest/web_judc/proyectos_matagalpa/pdf/ensayos/nee_m_garrapata.pdf)

- Rodríguez-Vivas, R.I.; Quiñones, A.F.; Fragoso, S.H. (2005). Epidemiología y control de la garrapata *Boophilus microplus* en el ganado bovino. En: Rodríguez, V.R.I. Enfermedades de importancia económica en producción animal. McGraw-Hill-UADY. México, D.F. pp. 571-592.
- CFSPH.(2007).*Rhipicephalus(Boophilus) microplus*:Garrapata del ganado del sur ,garrapata del ganado bovino. Recuperado el 25 de julio de 2013, de <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/rhipicephalus-microplus.pdf>
- Zarate, J. (2009). Parasitología garrapatas en rumiantes .Universidad Autónoma de Nueva León,Facultad de medicina Veterinaria y Zootecnia, Obtenido de <http://es.slideshare.net/1395872/garrapatas-rumiantes>
- <http://www.scielo.org.co/scielo.php?pidPurification> and characterization of a novel extracellular protease from *Beauveria bassiana*. Mycological Research