



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA Y AGRICULTURA**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIEROAGROPECUARIO**

**NORMA XIMENA GUILLÉN ZAPATA**

**LIZBETH EMILIA MUÑOZ CORRALES**

**TEMA:**

**“ESTUDIOTAXONÓMICO A NIVEL DE GENERO DE GARRAPATAS EN  
GANADO BOVINO DE LA PARROQUIA ALLURIQUÍN - SANTO  
DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS”**

**DIRECTOR : DR. FÉLIX VALDIVIESO**

**CODIRECTOR: ING. MARCELO PATIÑO**

**SANTO DOMINGO – ECUADOR**

**2013**

**“ESTUDIO TAXONÓMICO A NIVEL DE GÉNERO DE GARRAPATAS EN  
GANADO BOVINO DE LA PARROQUIA ALLURIQUÍN - SANTO  
DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS”**

NORMA XIMENA GUILLÉN ZAPATA

LIZBETH EMILIA MUÑOZ CORRALES

REVISADO Y APROBADO

---

Ing. Alfredo Valarezo Loaiza

**DIRECTOR DE CARRERA**

---

Dr. Félix Valdivieso Plaza

**DIRECTOR**

---

Ing. Marcelo Patiño Cabrera

**CODIRECTOR**

---

Ing. Vinicio Uday Patiño

**BIOMETRÍSTA**

---

Dr. Ramiro Cueva Villamarín

**SECRETARIO ACADÉMICO**

## CERTIFICACIÓN

Los suscritos, docentes de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria, Santo Domingo, certificamos que el Proyecto de Investigación de Grado intitulado **“ESTUDIOTAXONÓMICO A NIVEL DE GÉNERO DE GARRAPATAS EN GANADO BOVINO DE LA PARROQUIA ALLURIQUÍN - SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS”**, cumple las disposiciones reglamentarias establecidas en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

Esta investigación desarrollada por las egresadas señoritas GUILLÉN ZAPATA NORMA XIMENA; y, MUÑOZ CORRALES LIZBETH EMILIA, fue guiada en forma permanente por nuestra parte y en las conclusiones y recomendaciones de este documento, se destaca la importancia para el sector ganadero de la zona.

Santo Domingo, 21 de noviembre del 2013

---

Dr. Félix Valdivieso Plaza

**DIRECTOR**

---

Ing. Marcelo Patiño Cabrera

**CODIRECTOR**

## **AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD**

Guillén Zapata Norma Ximena

Muñoz Corrales Lizbeth Emilia

### **Declaramos que:**

El proyecto de investigación de grado denominado **“ESTUDIOTAXONÓMICO A NIVEL DE GÉNERO DE GARRAPATAS EN GANADO BOVINO DE LA PARROQUIA ALLURIQUÍN - SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS”** fue desarrollado con base a una investigación profunda, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de nuestra autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Santo Domingo, 21 de noviembre del 2013

---

Norma Ximena Guillén Zapata Lizbeth Emilia Muñoz Corrales

## AUTORIZACIÓN

Nosotras, Guillén Zapata Norma Ximena, Muñoz Corrales Lizbeth Emilia.

Autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE la publicación en la biblioteca virtual de la Institución del trabajo **“ESTUDIOTAXONÓMICO A NIVEL DE GÉNERO DE GARRAPATAS EN GANADO BOVINO DE LA PARROQUIA ALLURIQUÍN - SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS”** manifestando que el contenido, ideas y discusiones son de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Santo Domingo, 21 de noviembre del 2013

---

Norma Ximena Guillén Zapata

---

Lizbeth Emilia Muñoz Corrales

## DEDICATORIA

A Nuestro creador por brindarme la oportunidad de vivir y la dicha de regalarme una maravillosa familia, al brindarme los medios necesarios para mi formación académica y siendo un pilar fundamental para cumplir todas mi metas y objetivos.

A mis queridos padres María Zapata y Milton Guillén y que con su cariño y dedicación ha logrado que cumpla mis sueños y anhelos, porque creyeron en mí y me sacaron adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte gracias a ellos, hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera, y porque el orgullo que sienten por mí, fue lo que me hizo concluir con mucho esfuerzo y dedicación mi formación académica.

A mis amados hermanos Milton y Javier, que con su amor, apoyo y comprensión me dan fuerza para seguir adelante.

A mis abuelitos Salvador, Lilian y Hilda que aunque no estén con nosotros, ellos fueron un ejemplo a seguir, que con sus sabios consejos cultivando una persona de bien.

A mi Abuelito Jorge por siempre estar pendiente de mi superación.

A Raquel y Patricio, que siempre han estado a mi lado dándome su cariño, confianza y apoyo incondicional para seguir adelante y cumplir mis metas.

**Norma Ximena Guillén Zapata**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por estar siempre a mi lado siendo mi fortaleza en aquellos momentos en los que estuve a punto de desistir, por permitirme tener salud para lograr mis objetivos y llegar a este momento tan especial de mi vida.

A mis queridos padres Roberto Muñoz y Fabiola Corrales, que por medio de su ejemplo he aprendidos a ser una persona paciente, responsable, honesta y trabajadora, ellos han sido mi apoyo incondicional durante toda mi vida, brindándome sus consejos, comprensión y su amor incondicional cuando más lo necesite.

A mis hermanas Nataly y Paula que siempre me dieron ánimos en los momentos más propicios.

A mis amigas que siempre me brindaron su amistad y apoyo durante mi vida universitaria.

**Lizbeth Emilia Muñoz Corrales**

## **AGRADECIMIENTO**

- Agradecemos a Dios por acompañarnos durante toda la vida permitiéndonos cumplir con nuestros sueños.
- A la Escuela Politécnica del Ejército, Carrera de Ingeniería Agropecuaria IASA II, por brindarnos los conocimientos y herramientas necesarias para ser profesionales de excelencia.
- Un agradecimiento al Dr. Félix Valdivieso, Director de tesis, Ing. Marcelo Patiño, Codirector e Ing. Vinicio Uday, Biometrista, que por medio de su colaboración, nos guiaron durante la realización del proyecto de investigación, brindándonos su tiempo y paciencia cuando necesitamos de su ayuda.
- Le agradecemos al Ing. Marcelo Ibarra que siempre estuvo pendiente del trabajo de investigación, proporcionándonos sus conocimientos sobre la materia, realizándonos sugerencias que fueron de gran ayuda para nuestro trabajo.
- A los ganaderos de los 43 recintos de la parroquia San José de Alluriquín por su colaboración ya que sin ellos no hubiese sido posible realizar este tema de investigación.

**Norma Ximena Guillén Zapata**

**Lizbeth Emilia Muñoz Corrales**

## **ÍNDICE DE CONTENIDOS**



<b>Contenido</b>	<b>Páginas</b>
I. INTRODUCCIÓN .....	17
II. REVISIÓN DE LITERATURA .....	19
2.1. ECTOPARÁSITOS .....	19
2.2. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE GARRAPATAS .....	20
2.3. IMPORTANCIA A NIVEL MUNDIAL.....	21
2.4. IMPORTANCIA DE LAS GARRAPATAS EN ECUADOR.....	22
2.5. IMPORTANCIA ZONÓTICA.....	24
2.6. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LAS GARRAPATAS.....	25
2.7. MORFOLOGÍA DE LAS GARRAPATAS.....	26
2.7.1. Ciclo de vida de las garrapatas según el número de huéspedes.....	27
2.8. GÉNEROS DE GARRAPATAS.....	29
2.8.1. Género <i>Rhipicephalus (Boophilus)</i> .....	29
2.8.1.1. Descripción del adulto:.....	30
2.8.1.2. Localización en el huésped: .....	30
2.8.1.3. Ciclo de vida <i>Boophilus</i> .....	31
2.8.2. Género <i>Amblyomma</i> .....	32
2.8.2.2. Localización en el huésped:.....	34
2.8.2.3. Ciclo de vida <i>Amblyomma</i> .....	34
2.8.3. Género <i>Ixodes</i> .....	35
2.8.3.1. Descripción del adulto.....	36

2.8.3.2.	Localización en el huésped .....	36
2.8.3.3.	Ciclo de vida <i>Ixodes</i> .....	37
III.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	38
3.1.	UBICACIÓN DEL LUGAR DE INVESTIGACIÓN .....	38
3.1.1.	Ubicación Política.....	38
3.1.2.	Ubicación Geográfica.....	38
3.1.3.	Ubicación Ecológica.....	40
3.2.	MATERIALES.....	40
3.2.1.	Materiales de Campo.....	40
3.2.2.	Materiales de Oficina .....	40
3.2.3.	Materiales de laboratorio .....	41
3.2.4.	Equipos.....	41
3.3.	METODOLOGÍA.....	41
3.3.1.	Variables Medidas .....	44
3.3.1.1.	Género de garrapatas .....	44
3.3.1.2.	Altitud.....	44
3.3.1.3.	Carga Parasitaria del animal.....	44
3.3.1.4.	Tamaño de explotación .....	45
3.3.1.5.	Encuesta epidemiológica.....	45
3.3.1.6.	Ubicación de las garrapatas en el animal .....	45
3.3.2.	Análisis estadístico .....	45
3.3.2.1.	Kruskal – Wallis.....	45

3.3.2.2.	Índice de Valor de Importancia (IVP).....	46
3.3.2.3.	Odd Ratio .....	46
3.3.3.	Metodología para el objetivo Institucional.....	47
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	48
4.1.	IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA A NIVEL DE GÉNERO DE LAS GARRAPATAS QUE ATACAN A LOS BOVINOS DE ACUERDO AL ÁREA CORPORAL .....	48
4.2.	CORRELACIÓN ENTRE LOS GÉNEROS DE GARRAPATAS Y LA ALTITUD.....	52
4.3.	RELACIÓN ENTRE LA PRESENCIA DE GARRAPATAS Y LAS PÉRDIDAS QUE OCASIONA .....	56
4.4.	DISTRIBUCIÓN DE LAS GARRAPATAS POR GÉNERO EN LA PARROQUIA ALLURIQUÍN .....	60
V.	CONCLUSIONES .....	63
VI.	RECOMENDACIONES .....	64
VII.	BIBLIOGRAFÍA.....	65

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Síntesis de Riesgo relativo .....	47
---	----

Cuadro 2. Distribución de las Garrapatas según la altura .....	52
Cuadro 3. Presencia de garrapatas en las fincas de los recintos de Alluriquín. ....	53
Cuadro 4. Género de garrapatas según la altura.....	55
Cuadro 5. Fuerza de relación entre la presencia de garrapatas (factor de riesgo) y daños en la piel (evento) .....	56
Cuadro 6. Fuerza de relación entre la presencia de garrapatas (factor de riesgo) y producción de leche (evento).....	57
Cuadro 7. Fuerza de relación entre la presencia de otros animales (factor de riesgo) y la presencia de garrapatas (evento).....	58
Cuadro 8. Fuerza de relación de control químico de garrapatas en bovinos (factor de riesgo) y control químico (evento).....	59
Cuadro 9. Fuerza de relación de invierno y verano (factor de riesgo) y presencia de garrapatas (evento).....	60

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución geográfica de garrapatas.....	20
--	----

Figura 2.	Morfología de las garrapatas .....	27
Figura 3.	Ciclo biológico de las garrapatas de un hospedero.....	28
Figura 4.	Ciclo biológico de garrapata de dos hospederos.....	28
Figura 5.	Ciclo de vida de garrapata de tres hospederos.....	29
Figura 6.	Ciclo de vida de <i>Boophilus</i> .....	32
Figura 7.	Ciclo de vida de <i>Amblyomma</i> . .....	35
Figura 8.	Ciclo de vida de <i>Ixodes</i> .....	37
Figura 9.	Mapa de los recintos de la parroquia Alluriquín en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.....	39
Figura 10.	Interpretación del Odd ratio.....	46
Figura 11.	Porcentaje de géneros de garrapatas colectadas en la parroquia Alluriquin.....	48
Figura 12.	Importancia relativa de los géneros de acuerdo a la altitud.....	54
Figura 13.	Sitio de predilección de <i>Boophilus</i> de acuerdo al área corporal del animal.....	49
Figura 14.	Sitio de predilección <i>Amblyommade</i> de acuerdo al área corporal del animal.....	50
Figura 15.	Sitio de predilección de <i>Ixodes</i> de acuerdo al área corporal del animal .....	51
Figura 16.	Distribución del Género <i>Boophilus</i> .....	61
Figura 17.	Distribución del Género <i>Amblyoma e Ixodes</i> .....	62

## RESUMEN

Las garrapatas son trasmisoras de anaplasmosis y babesiosis que afectan a la mayor parte del ganado bovino, causando detrimento en la salud de los animales, afectando la calidad y la producción (leche, carne), además de problemas reproductivos, por ende la situación socioeconómica de los propietarios de fincas ganaderas; por lo que se considera uno de los mayores problemas zoonosológicos de gran importancia en el Ecuador. La investigación tuvo por objetivo el estudio taxonómico de las garrapatas a nivel de género en ganado bovino de la parroquia Alluriquín - Santo Domingo de los Tsáchilas.

De febrero a junio del 2013, se recolectaron muestras de garrapatas en 258 animales distribuidos en 129 fincas pertenecientes a los 43 recintos. Los resultados obtenidos mediante el análisis de Kruskal – Wallis y el índice de valor de importancia (IVP) determinó la relación entre la altitud y la presencia de garrapatas, identificando al género *Boophilus* desde 663 -1905 m.s.n.m. situándose en el tren posterior y ubre, a diferencia del género *Amblyomma* que se encontró de 713 m.s.n.m hasta 795 m.s.n.m., el mismo que se ubica en el tren posterior y vulva; el género *Ixodes* se encuentra desde 1019 - 1856 m.s.n.m, principalmente en la cabeza del bovino. De acuerdo Odd ratio, la fuerza de relación para la presencia de garrapatas, éstas se encuentran en mayor cantidad en la época de verano y causa pérdidas económicas en la producción de leche y pieles.

**Palabras claves:** garrapata, altitud, género

## SUMMARY

Ticks are transmitters of anaplasmosis and babesiosis affecting most of the cattle, causing detriment to the animals health, affecting the quality and production (milk, meat ) as well as reproductive problems, hence the socioeconomic status of owners of livestock farms , for what is considered one of the largest animal health problems of great importance in Ecuador . The research aimed to study the taxonomic level of genus ticks in cattle in the parish Alluriquín - Santo Domingo de los Tsáchilas.

February to June 2013, the ticks were collected from 258 animals distributed on 129 farms belonging to the 43 precincts. The results obtained by analyzing Kruskal - Wallis and importance value index (PVI) determined the relationship between altitude and the presence of ticks, *Boophilus* identifying gender from 663 -1905 m standing at the hindquarters and udder, unlike *Amblyomma* found that of 713 m to 795 m, the same that is located in the vulva and hindquarters, the *Ixodes* genus is found from 1019 to 1856 m, mainly in the head bovine. According Odd ratio, strength ratio for the presence of ticks, they are found in greater amounts in the summer and cause economic losses in milk production and skins.

**Keywords:** tick, altitude, gender

**“ESTUDIOTAXONÓMICO A NIVEL DE GÉNERO DE GARRAPATAS EN  
GANADO BOVINO DE LA PARROQUIA ALLURIQUÍN - SANTO  
DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS”**

**I. INTRODUCCIÓN**

Globalmente se estima que el 80% del ganado en el mundo está infestado por garrapatas de interés veterinario pertenecientes a las familias *Argasidae* e *Ixodidae*

Las garrapatas y las enfermedades que transmiten son una de las principales limitantes de la explotación de bovinos en el mundo, debido a las pérdidas económicas que ocasionan, especialmente en los países tropicales y subtropicales (Rodríguez *et al.* 2006 y Suárez *et al.* 2007).

En zonas tropicales las condiciones óptimas de alta humedad y clima han favorecido el desarrollo de varias generaciones de garrapatas por año (Bayer, 2008).

En el Ecuador existen provincias con condiciones climatológicas adecuadas como Santo Domingo de los Tsáchilas que posee un ambiente ideal para el desarrollo de las parasitosis tanto interna como externa, las cuales producen grandes pérdidas económicas a los ganaderos.

La parroquia San José de Alluriquín está ubicada en la zona subtropical del Ecuador, siendo su principal actividad económica la ganadería de leche y en menor proporción el ganado de engorde (MAGAP, 2013). Al tener las condiciones ecológicas óptimas para la presencia y multiplicación



de garrapatas, se realizó un estudio taxonómico a nivel de género en el ganado bovino. Esto con el fin de conocer los géneros de garrapatas, su ciclo de vida, las pérdidas económicas que causan y proponer estrategias para un adecuado manejo de ectoparásitos.

### **Objetivo General**

- ✓ Estudiar la taxonomía de las garrapatas a nivel de género en ganado bovino de la parroquia Alluriquín - Santo Domingo de los Tsáchilas”

### **Objetivo Específicos**

- ✓ Identificar taxonómicamente a nivel de género las garrapatas que atacan a los bovinos de acuerdo al área corporal.
- ✓ Establecer la correlación entre los géneros de garrapatas y la altitud.
- ✓ Determinar la relación entre la presencia de garrapatas y las pérdidas que ocasionan.

### **Objetivo Institucional:**

- ✓ Difundir los resultados, conclusiones y recomendaciones del diagnóstico a los pequeños y medianos ganaderos de la zona.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. ECTOPARÁSITOS

Las garrapatas son ectoparásitos cosmopolitas hematófagos obligados de los vertebrados, sobre todo de mamíferos y aves, aunque algunas de ellas desarrollan parte de sus ciclos biológicos en reptiles, siendo este reservorio importante en zonas donde la relación entre las poblaciones de garrapatas y hospederos es elevado. Las garrapatas tienen el periodo de vida prolongado que dependen en gran medida de las condiciones climáticas del medio (Urquhart, 2001 y Venzal, 2003).

Las garrapatas poseen gran importancia tanto en medicina veterinaria como humana, siendo vectores de hemopatógenos para sus hospederos tanto por acción directa (hematofagia, parálisis) como por la inoculación de organismos patógenos. Son vectores de mayor importancia en la transmisión de enfermedades tanto a animales como al hombre, y son los artrópodos que transmiten una mayor diversidad de agentes patógenos como virus, bacterias, rickettsias, protozoos (*Babesiahepatozoon*), hongos y metazoo (Fraga, 2007 y Amaral *et al.* 2011).

Taylor *et al.* (2007) manifiestan que los patógenos están en estado de reposo en el interior de la garrapata, hasta que recibe determinados estímulos como son el aumento de humedad y de temperatura, que tiene lugar durante la alimentación. En el caso de los protozoos, dicha estimulación produce la replicación del parásito en la glándula salival de las garrapatas y su posterior

inoculación en el hospedero. Así, para que la garrapata pueda transmitir la forma infecciosa debe permanecer sobre el hospedador un mínimo de 24 a 48 horas.

## 2.2. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE GARRAPATAS

La amplia distribución de garrapatas en el mundo se atribuye al movimiento de los hospederos (Nuñez, 1994 y Rodríguez *et al.* 2005) manifiestan que la garrapata del ganado *B. microplus* localiza en el trópico, en las partes más húmedas del Oeste de la India, Asia, nordeste de Australia, Madagascar, el sudeste de África, el Caribe, México y varios países en América Central y del Sur. Su amplia distribución la convierte en la garrapata de mayor importancia en el mundo (CFSPH, 2007).



Figura 1. Distribución geográfica de garrapatas.

Fuente: (Kolonin, 2009)

En las regiones con infestaciones por *B. microplus*, es también común la presencia de *Amblyomma cajennense*, la cual es originaria del continente americano y que se encuentra distribuida desde el sur de los EEUU hasta el norte de Argentina (Estrada *et al.* 2006 y Walker & Olwage, 1987). Además

*A. americanum* en los EE.UU, *A. maculatum* desde el sur de los EE.UU. hasta Argentina, *A. hebraeum* en el Sur de África, y *A. variegatum* en el Oeste, Este y Sur de África y en varias islas del Caribe donde fue introducida desde África descrito por Estrada *et al.* (2004).

En Europa existe muy pocas especies de *Amblyomma* de importancia veterinaria (Guglielmone & Nava, 2005).

Al género *Ixodes* pertenecen más de 200 especies en todo el mundo. *Ixodes ricinus* es común en Europa, Norte de África y Asia. *Ixodes holocyclus* e *Ixodes rubicundus* se dan respectivamente en Australia y en África del Sur, *Ixodes scapularis* en los EE.UU (Junquera, 2013).

### **2.3. IMPORTANCIA A NIVEL MUNDIAL**

La garrapata figura como uno de los ectoparásitos de mayor importancia económica a escala mundial, por las mermas que ocasiona en la producción de ganado bovino, caprino, lanar y caballar (Bayer, 2008).

(Castro, 1997 y Estrada *et al.* 2006), sostienen que aproximadamente el 83% del ganado en el mundo está expuesto a las garrapatas y enfermedades que estas transmiten, lo cual implica un costo de 13.9 a 18.9 billones de dólares.

Consecuencia directa de la parasitación por garrapatas son el menor cantidad de alimentos, las pérdidas de peso por toxinas e irritación, las anemias producidas por pérdidas de sangre y transmisión de hemoparásitos, además de graves enfermedades causadas por virus, bacterias rickettsias y

protozoos, y la considerable depreciación de las pieles producidas por los piquetes (Márquez *et al.* 2005 y Jonsson, 2006).

Rodríguez *et al.* (2007) determinaron las pérdidas ocasionadas por garrapatas expresadas en porcentajes: 86% pérdidas en carne, 20% en producción de leche, 16% gastos de acaricidas, 11% pérdidas por muerte, 75% daños en los cueros, 5% aumento de pérdidas por sequías. Jonsson *et al.* (1998) mencionan que la infección por garrapatas ocasiona pérdidas de 38 kg de peso del vacuno al año, por la presencia de 50 garrapatas adultas.

Desde el punto de vista de los daños y el potencial transmisor de enfermedades, a escala mundial adquieren importancia veterinaria siete géneros de garrapatas Ixodidae (*Amblyomma spp.*, *Boophilus spp.*, *Dermacentorspp.*, *Haemaphysalisspp.*, *Hyalommaspp.*, *Ixodesy Rhipicephalus*) y dos de Argasidae (*Ornithodorusspp.* y *Otobiusspp.*) (Bayer, 2008).

#### **2.4. IMPORTANCIA DE LAS GARRAPATAS EN ECUADOR**

Rodríguez (2000) sostiene que 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 (Carrion, 1991).

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 (Carrion, 1991).

Las garrapatas de mayor importancia en nuestro país son los géneros *Boophilus spp.*, *Amblyommaspp.*, *Ixodesspp.*, Rodríguez *et al.*(2006).

La garrapata del género *Boophilustransmite* al ganado bovino tres agentes importantes: *Babesiabigemina*, *Babesiabovisy Anaplasma marginale*, que son los causales de enfermedades como piroplasmosis y anaplasmosis(Yáñez, 2013).

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 (Miller *et al.*2006).

Entre el año 2001 y 2009 en ciertas provincias del Ecuador se ha diagnosticado un porcentaje significativo de perros seropositivos a anaplasmosis(*A. phagocytopilum*) (Mena, 2011).

## 2.5. IMPORTANCIA ZONÓLICA

Las zoonosis y las enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales continúan registrando altas tasas de incidencia en los países tropicales y subtropicales causando significativa morbilidad y mortalidad (Acha & Szyfres, 2001).

En la actualidad, muchos países a nivel mundial realizan gigantescos esfuerzos por controlar adecuadamente la sobrepoblación de estos ectoparásitos, y evitar de esta manera la propagación de estas enfermedades que afectan a 2 o 3 huéspedes dentro de los cuales se incluye el hombre, especies domésticas (mascotas) y silvestres (Acha & Szyfres, 2001).

Muchas especies de garrapatas pueden transmitir enfermedades (zoonóticas) de un huésped infectado a otros huéspedes sanos (humanos), dentro de estas las que revierten más importancia son: ehrlichiosis, anaplasmosis, fiebre Q, diferentes encefalitis víricas y la enfermedad de Lyme o borreliosis (García, 2010).

Incidencia de ehrlichiosis y la enfermedad de Lyme, son algunos casos reportados en lo referente a salud pública, determinando el potencial zoonótico de estos parásitos transmitidos por vectores (Mena, 2011).

En Europa sólo se han detectado casos de anaplasmosis humana granulocítica (AHG) que está provocada por *Anaplasma phagocytophilum*, y ehrlichiosis humana monocítica causada por *E. chaffeensis* (Oteo & Brouqui, 2005).

## 2.6. 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	: <i>Dermacentor</i> , <i>Rhipicephalus</i> , <i>Haemaphysalis</i> , <i>Margaropus</i> , <i>Aponomma</i> , <i>Rhipicentor</i> , <i>Boophilus</i> , <i>Amblyomma</i> , <i>Hyalomma</i> , <i>Ixodes</i> . <i>Argas</i> , <i>Ornithodoros</i> , <i>Otobius</i> , <i>Anocentor</i> ,

Fuente: Parra *et al.*(1999)

### **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



hipostomasubterminales o ventrales. Y se encuentra representada por los géneros: *Argas*, *Ornithodoros* y *Otobius* (Dwight, 2004).

### **Familia *Ixodidae***

Las garrapatas duras se caracterizan por presentar un escudo sobre la cara dorsal del cuerpo. Los géneros que conforman esta familia son: *Boophilus*, *Rhipicephalus*, *Dermacentor*, *Amblyomma*, *Hyalomma*, *Haemaphysalis*, *Ixodes*, *Anocentor*, *Margaropus*, *Aponomma*, *Rhipicentor* (Quiroz, 2005 y Winn *et al.* 2008).

## **2.7. MORFOLOGÍA DE LAS GARRAPATAS**

Las garrapatas se distinguen fácilmente de los insectos ya que su cuerpo no está claramente definido y tiene la apariencia de un saco coriáceo. Carecen de una cabeza bien definida, pero sus partes bucales junto con el capítulo, forman una estructura semejante a una cabeza. Como la mayoría de los otros arácnidos, las garrapatas adultas y ninfas tiene cuatro pares de patas y las larvas tres pares (Harwood & James, 1993).

En la familia *Ixodidae* (garrapata dura) los machos son más pequeños que las hembras. En las garrapatas blandas ambos, macho y hembra, son de similar tamaño (Cordero & Salas, 2000).

Los estadios de ninfa y adulto de estos hematófagos poseen un par de estigmas situados lateroventralmente en el abdomen, uno a cada lado cerca de las bases del tercer y cuarto par de patas. En los ixódidos, el dorso del macho adulto está parcial o totalmente cubierto por una placa llamada escudo,

en las etapas inmaduras y hembras, el escudo solo cubre la parte anterior del dorso por detrás del capítulo. Presentan un par de ojos simples situados en los márgenes o submárgenes laterales del escudo (Harwood & James, 1993).

En ciertas garrapatas duras, presentan surcos llamados festones, los cuales pueden presentarse en ambos sexos. En la parte ventral un surco anal puede separar una placa o área donde se localiza el ano; el surco anal puede ser evidente sólo por delante del ano, o puede encontrarse sólo a los lados o por detrás del mismo. Otras placas de la superficie ventral pueden tener valor taxonómico, como las placas adenales y las placas accesorias (Harwood & James, 1993).

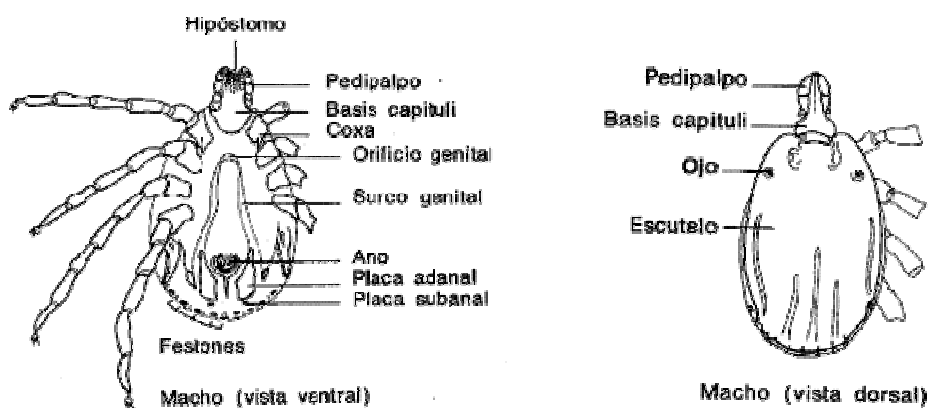


Figura 2. Morfología de las garrapatas

Fuente: (Geocities, 2011)

### 2.7.1. Ciclo de vida de las garrapatas según el número de huéspedes.

Las garrapatas duras, de acuerdo a la cantidad de huésped que necesitan para llegar del estadio larval al de adultos, se clasifican en:

**De un solo huésped:** Comprende las garrapatas que pasan desde el estado de larva al de adulto sin cambiar de huésped, abandonándolo solamente cuando están llenas de sangre y desprendiéndose de él para ovopositar en el suelo (*Boophilus microplus* y *Dermacentor nitens*) (Aristizábala, 1999).

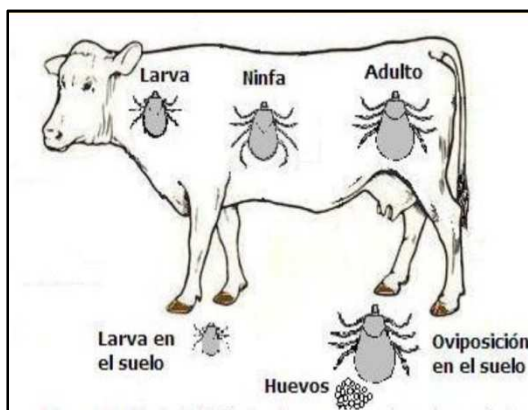


Figura 3. Ciclo biológico de las garrapatas de un hospedero.

Fuente:(Zarate, 2009)

**De dos huéspedes:** Solo las que cumplen sus fases de larva y de ninfa en un mismo huésped y lo abandonan para mudar en el suelo, transformarse en adultas, buscar un segundo huésped y completar su ciclo de vida (*Rhipicephalus evertsi*, *Hyalomma marginatum*) (Aristizábala, 1999).

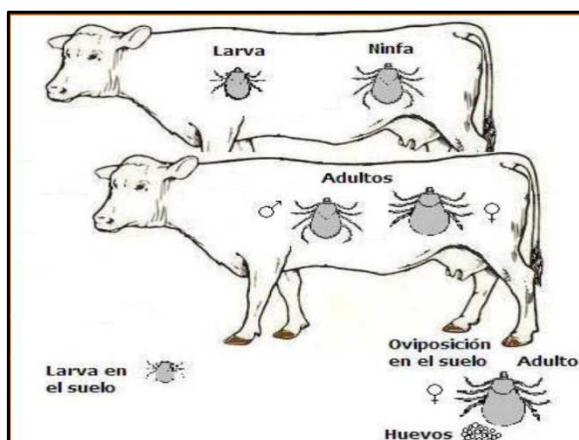


Figura 4. Ciclo biológico de garrapata de dos hospederos

Fuente:(Zarate, 2009)

**De tres huéspedes:** Estas garrapatas se caracterizan por que siendo larvas, parasitan a un huésped, al que abandonan después de alimentarse de su sangre, se dejan caer al suelo, donde mudan a ninfas y suben a parasitar a un segundo huésped, que es nuevamente abandonado y ya en el suelo, se transforma en adultos y vuelven a parasitar a un huésped (*Amblyomma*, *Ixodes*, *Rhipicephalus sanguineus*) (Aristizábala, 1999).

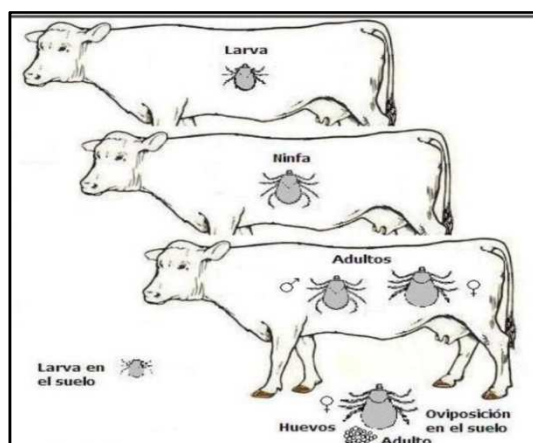


Figura 5. Ciclo de vida de garrapata de tres hospederos.

Fuente: (Zarate, 2009)

## 2.8. GÉNEROS DE GARRAPATAS

### 2.8.1. Género *Rhipicephalus* (*Boophilus*)

Es una garrapata de un solo hospedador, siendo su hospedador primario el ganado vacuno (Gallardo & Morales, 1999), pero también se ha encontrado en caballos, cabras, ovejas y ciervos, (Núñez, 1994 y Rodríguez *et al.* 2005), manifiestan que *Boophilus microplus*, la garrapata común de los bovinos es la de mayor frecuencia e importancia en la industria ganadera, en América Latina, África, Asia, Australia y varias islas del Pacífico (Taylor *et al.* 2007).

### **2.8.1.1. Descripción del adulto:**

Machos y hembras son relativamente pequeños (3-5 mm) pero las hembras repletas pueden alcanzar 1,2 cm. Palpos muy cortos, anillados dorsal y lateralmente. Las garrapatas *B. microplus* adultas poseen un capitulum corto y derecho. Base del capítulo hexagonal en vista dorsal, sin ornamentación ni festones. Placas espiraculares redondas u ovals. Machos con placas adenales y accesorias. Surco anal no distinguible o ausente en hembras, tenue en machos. Estructuras caudales del macho pueden o no estar presenta (Quiroz, 2002).

Las patas son de color amarillo pálido y existe un amplio espacio entre el primer par de patas y el hipostoma. El cuerpo tiene forma entre ovalada y rectangular y el escudo es ovalado y más ancho en la porción anterior. El hipostoma es corto y derecho. Las ninfas de esta especie poseen un scutum de color marrón anaranjado. El color del cuerpo varía de marrón a azul grisáceo, con áreas blancas en la parte anterior y en los bordes. Las larvas poseen seis patas en lugar de ocho (CFSPH, 2007).

### **2.8.1.2. Localización en el huésped:**

Este hematófago se distribuye por todo el animal haciéndose más notoria la infestación en orejas, tabla del cuello, región pectoral, axilas, cara interna de los muslos, flancos, base de la cola y la región del periné, en estos sitios se encuentra en todos los estados parasitarios (CFSPH, 2007 y Durán, 2004).

### **2.8.1.3. Ciclo de vida *Boophilus***

Esta garrapata tiene un solo huésped y su ciclo vital comprende dos fases:

1.- La fase parásita en la que la garrapata se fija al huésped hasta que el adulto cae al suelo después de la fecundación (Mateus, 1980 y Gonzalez, 1974 ).

La garrapata sufre una serie de transformaciones durante el periodo parasitario sobre el animal, pasando de larva (1 - 3 días en el hospedador) a metalarva (3-4 días ), a ninfa (5-8 días), a metaninfa (9-14 ) mide 2,5 - 4 mm al final, comienza el dimorfismo sexual y en el caso de los machos se transforman en neandros y a gonandros (12-13). En el caso de las hembras, las metaninfas se transforman en neoginas (15 - 16), luego a partenoginas se alimenta mide de 3 a 4 mm, está semi ingurgitada 17-18 días de ciclo, con 4-6 mm espera ser copulada y en horas pasa a ser teleogina, si no es fecundada muere en esta etapa sobre el huésped. El periodo parasitario comienza con una larva infectante y termina en un gonandro (12-13 días), en el caso de los machos o una teleogina(20-23) (en el caso de las hembras), que cae al suelo para iniciar el periodo de vida libre, keteoginas (23-70 días). Los machos pueden permanecer sobre los bovinos durante periodos de hasta 90 días (Mateus, 1980 y Gonzalez, 1974 ).

2.- La fase no parásita, cuando la garrapata está en el suelo y cuando los huevecillos y las larvas libres están sujetos a severas presiones ambientales. Después que la hembra madura cae, la oviposición generalmente se inicia en aproximadamente 72 horas y continúa durante 9 días. Cada hembra pone unos 4500 huevos. La incubación varía de 19 a 180 días con un promedio de

43 días en abril, 20 a 26 días de mayo a agosto y 40 días en septiembre. Las larvas son activas, localizándose en las hojas del pasto, donde se amontonan para fijarse a un huésped. El ciclo de vida puede completarse en aproximadamente 40 días. (Harwood & James, 1993).



Figura 6. Ciclo de vida de *Boophilus*

Fuente: Solari *et al.* (2009)

### 2.8.2. Género *Amblyomma*

Es una garrapata de tres hospedadores; aparecen con frecuencia los meses de verano, primavera, parasitando la cabeza, el vientre y los flancos de los hospedadores domésticos y salvajes (Rodríguez *et al.* 2000).

Las garrapatas del género *Amblyomma* atacan principalmente al ganado bovino, ovino, equinos y todo tipo de mamíferos domésticos, salvajes, aves y también al hombre; perros, gatos y otras mascotas. Las garrapatas del género *Amblyomma* son bastante grandes (las hembras repletas alcanzan hasta 2 cm de largo, como una aceituna), y del tipo de 3 hospedadores (Llòria, 2002).

Se caracterizan por poseer unas piezas bucales prominentes y por la presencia de un escudete con motivos específicos coloreados (Junquera, 2013).

#### **2.8.2.1. Descripción del adulto:**

**Macho.**-Dorsalmente, presenta el escudo con abundantes dibujos ornamentales en color pálido, que irradian más o menos desde el centro hacia los extremos, siendo más abundantes y notorias en la parte central y anterior, también en los festones se presentan estos dibujos, dando la apariencia de que son delgados. Ventralmente, la coxa I presenta dos espolones largos, el externo un poco más largo, las coxas II y III presentan un corto, ancho y plano espolón, la coxa IV presenta un largo espolón interno. Las placas estigmatales moderadamente largas, bien esclerotizadas con una superficie ligeramente cóncava (Rodríguez *et al.* 2000).

**Hembra.**-Dorsalmente, presenta un escudo triangular generalmente un poco más ancho que largo, algunas veces la longitud y anchura son iguales, además presenta abundantes y pálidos dibujos ornamentales extendidos por toda la superficie del escudo, los festones presentan unos tubérculos muy esclerosados en el ángulo interno a excepción del festón central (Rodríguez *et al.* 2000).

Ventralmente, la coxa I presenta dos espolones de diferente tamaño, siendo el externo mucho más grande que el interno; las coxas II, III, IV, cada una con un solo espolón que es grueso, plano y redondeado. También por esta vista se observan los tubérculos de los festones o sea los llamados mamelones. El orificio genital presenta una forma de " U " muy marcada y al



igual que en el macho se encuentra situado en especímenes sin alimentarse a la altura de las coxas II (Quijadalet *al.* 2005).

Quijadal *et al.* (2005), sostienen que la nutrición de *Amblyommacajennense* está limitada a sus fases parasíticas, que duran unos pocos días. Las larvas, ninfas y machos se nutren de linfa, mientras que las hembras adultas consumen sangre, promediándose en 3 ml por cada hembra que se repleta.

Debido a que la población de esta garrapata se mantiene en forma constante y masiva, la hematofagia puede llegar a niveles de gran importancia, produciendo un cuadro de anemia por pérdida crónica de sangre.

#### **2.8.2.2. Localización en el huésped:**

Según los resultados obtenidos (USDA, 1976), los adultos de las especies de *Amblyomma* se fijan en la cabeza, particularmente en las orejas, aunque pueden ser hallados en la parte inferior del cuerpo del hospedador, típicamente entre las patas. Las picaduras de estas garrapatas predisponen al ganado y las mascotas al ataque de los gusanos barrenadores pues atraen a estas moscas que depositan sus huevos (Martinez, 1984).

#### **2.8.2.3. Ciclo de vida *Amblyomma***

Martínez *et al.* (2004) indican que la duración del ciclo vital oscila entre 12 meses para *A. cajennense* pero depende fuertemente del tiempo que los estadios libres tardan en encontrar un hospedador. Los estadios libres pueden sobrevivir más de un año sin encontrar un hospedador, aunque este

tiempo puede reducirse considerablemente si el clima es húmedo y cálido; es la razón por lo cual abunda en las regiones tropicales y subtropicales, siendo un vector en otros países de *Rickettsiarickettsi*, *Brucellaspp.*, *Tripanosoma spp* .y posiblemente de piroplasmosis en el ganado vacuno.

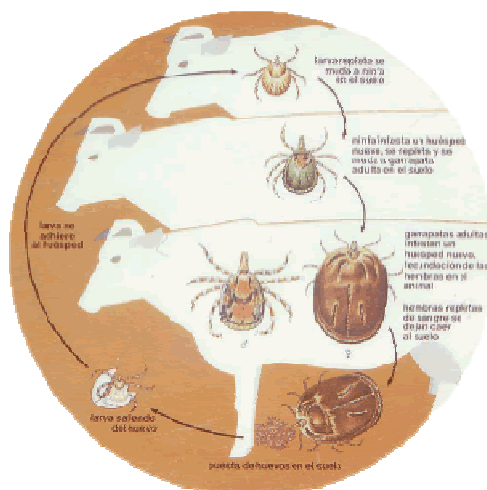


Figura 7. Ciclo de vida de *Amblyomma*.

Fuente: (Bayer, 2013).

### 2.8.3. Género Ixodes

Los estadios inmaduros de *I. ricinus* se fijan en aves y reptiles. Los adultos prefieren mamíferos, como los bovinos, ovinos, caprinos, caballos, ciervos, perros, etc. Los adultos pueden sobrevivir hasta 27 meses sin encontrar un hospedador. Esta garrapata tiene piezas bucales largas que hacen que sus picaduras sean dolorosas y molestas; además, las picaduras pueden infectarse debido a la presencia de bacterias. La alimentación de un gran número de garrapatas puede provocar anemia en el hospedador (CFSPH, 2009).

### **2.8.3.1. Descripción del adulto**

Las garrapatas de la especie *Ixodes* carecen de ojos y los pedipalpos son más largos que anchos. No presentan ornamentaciones o festones. El surco anal es distintivo y rodea el ano por adelante. *Ixodes* presenta dimorfismo sexual: las placas estigmáticas (espiráculo) tienen forma ovalada en los machos y circular en las hembras. La superficie ventral del macho tiene siete placas no prominentes que hacen de escudo (CFSPH, 2009).

Las garrapatas adultas de *I. ricinus* son de color marrón rojizo, aunque las hembras son de color gris claro cuando están ingurgitadas. Antes de alimentarse los machos adultos miden de 2.4 - 2.8 milímetros de largo, y las ninfas alimentadas miden de 1.3 - 1.5 mm de largo, las hembras son 3 - 3,6 mm de longitud antes de la alimentación y de 11 milímetros de largo cuando se llena de sangre. Esta especie tiene un espolón en el ángulo posterior interno de la coxa del primer par de patas; este espolón se solapa con la coxa del segundo par de patas. Los tarsos son relativamente largos y afinados (CFSPH, 2009).

### **2.8.3.2. Localización en el huésped**

*I. ricinus* es una garrapata de tres hospedadores. Las larvas, ninfas y adultos tienden a alimentarse en animales de distintos tamaños. A menudo se encuentra a esta garrapata alrededor de la boca, orejas y los párpados de ovejas, perros, gatos, y alrededor de la ubre y región axilar del ganado (Llòria, 2002).

### 2.8.3.3. Ciclo de vida *Ixodes*

El género *Ixodes* presenta tres fases distintas durante su ciclo de vida. Las larvas que emergen del huevo tienen 6 patas. Tras obtener sangre de un huésped vertebrado, mudan a un estadio de ninfa y presentan 8 patas. Las ninfas se alimentan y evolucionan hacia su estadio final, la garrapata adulta, que sigue teniendo 8 patas. Después de alimentarse una vez más, la hembra adulta deposita miles de huevos y después muere. Sólo existe una ingesta de sangre en cada uno de los tres estadios. El tiempo que transcurre para completar todo el ciclo puede oscilar entre un año en regiones tropicales y tres años en climas fríos, donde ciertos estadios pueden permanecer inactivos hasta que aparezca un huésped adecuado (Llòria, 2002).

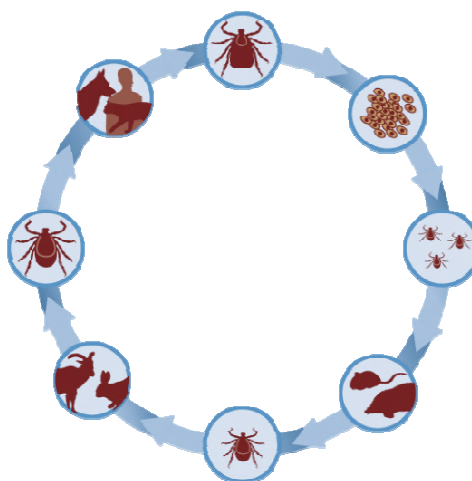


Figura 8. Ciclo de vida de *Ixodes*

Fuente: (ESCCAP, 2010)

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. UBICACIÓN DEL LUGAR DE INVESTIGACIÓN**

##### **3.1.1. Ubicación Política**

La presente investigación se realizó en la Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, en la parroquia San José de Alluriquín ubicado en el Km 24 de la vía Santo Domingo-Alóag.

##### **3.1.2. Ubicación Geográfica**

El área de la investigación geográficamente se ubica en las siguientes Coordenadas:

Latitud :00°19'00"S

Longitud:78°59'00"W

Fuente: (INAMHI, 2012)

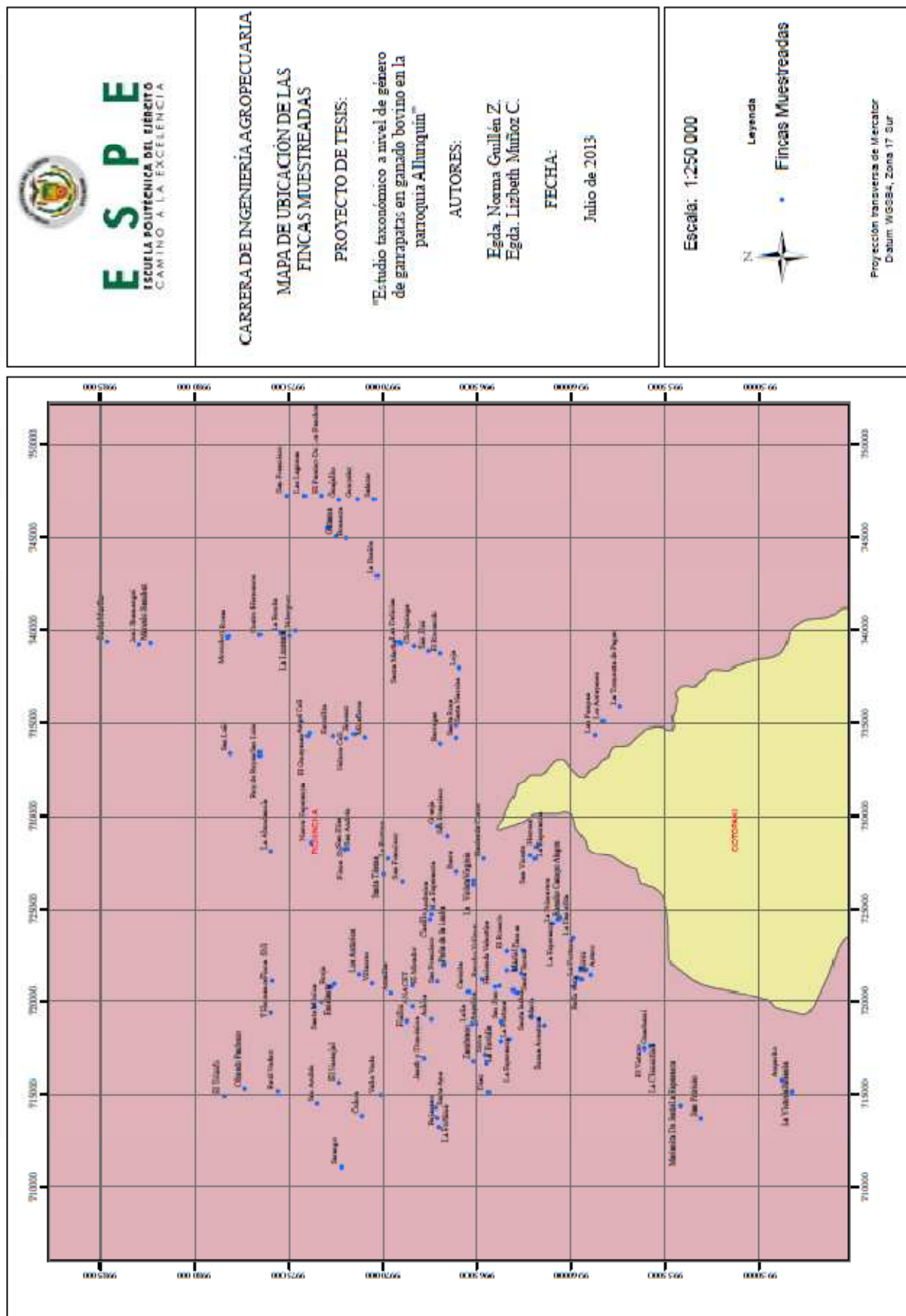


Figura 9. Mapa de los Recintos de la Parroquia Alluriquín en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

### **3.1.3. Ubicación Ecológica**

Zona de vida	:	Bosque siempreverde montano bajo
Altitud	:	663 - 2400m.s.n.m
Temperatura promedio:		21 °C
Precipitación anual	:	2343 mm
Topografía	:	Media
Humedad relativa	:	87 %
Textura	:	Franco

Fuente: (INAMHI, 2012) y (Sierra, 1999)

## **3.2. MATERIALES**

### **3.2.1. Materiales de Campo**

Los materiales de campo que se utilizó en la investigación son los siguientes:  
Animales utilizados para muestreo de garrapatas, frascos para la recolección, estuche veterinario, algodón, toallas de papel, fundas plásticas, guantes, pinzas, botas, maletín de muestras, marcadores, etiquetas de identificación, libreta de apuntes.

### **3.2.2. Materiales de Oficina**

Formularios oficiales (encuestas), esferográficos, resma de papel, lápiz, borrador.

### **3.2.3. Materiales de laboratorio**

Mandil, cajas petri, agujas de disección, vasos de precipitación, claves taxonómicas.

### **3.2.4. Equipos**

Estereomicroscopio, balanza analítica, GPS, cámara fotográfica, computadora, impresora, motocicleta (medio de movilización).

## **3.3. METODOLOGÍA**

### **Fase 1: Determinación del tamaño de la muestra y estratificación**

La presencia de los géneros de garrapatas del ganado bovino se determinó mediante un muestreo realizado entre febrero y junio del 2013.

En la parroquia Alluriquín existen 43 recintos en los cuales se encuentran identificadas 1376 fincas a las que se clasificó de acuerdo al número de bovinos en producción :1) fincas pequeñas (FP) aquellas que poseen de 1 a 20 animales, 2) fincas medianas (FM) de 20 a 70 animales, y 3) fincas grandes (FG) más de 70 animales (Ron, 2003).

Mediante selección aleatoria se tomó una finca por estratificación (fincas grandes, medianas y pequeñas), dando un total de 129 fincas de las cuales se muestreo dos animales por finca haciendo un total de 258 animales muestreados.



## **Fase 2: Muestreo y Encuesta**

Se examinó dos bovinos seleccionados al azar por finca, considerando solamente el lado izquierdo de cada animal para luego extrapolar los datos al total del animal, para ello se realizó un examen visual y recorriendo la mano cuidadosamente por todo el cuerpo, detectando la presencia de garrapatas.

Cada animal fue examinado de acuerdo a un esquema establecido, se inició por las orejas y cabeza, seguida por el cuello, tren anterior, costillar, vientre, ubre, tren posterior, región perianal, vulva, cola y en caso de los machos escroto.

Durante la inspección cada garrapata fue colectada rápidamente utilizando los dedos índice y pulgar dándole vuelta suavemente para separarla de la piel, y depositarlas en frascos de boca ancha los cuales fueron rotulados (recinto, nombre de la finca, parte del bovino). Se llevaron posteriormente al Laboratorio de uso múltiple perteneciente a la Carrera de Ingeniería Agropecuaria ESPE Santo Domingo (Anexo 3).

En cada una de las 129 fincas seleccionadas, se registró las coordenadas y su altitud, utilizando el GPS; las encuestas (Anexo 5) realizadas a cada una de las propiedades tuvieron como fin obtener información sobre el tamaño de la explotación, número de animales, tipo de producción, historia de presencia de garrapatas, control de garrapatas, enfermedades más comunes etc.

## **Fase 3: Laboratorio**

En el Laboratorio de uso múltiple de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria de la ESPE-Santo Domingo, se procede a la identificación de

las muestras de garrapatas, para lo cual se observan una a una en el estereomicroscópio, utilizando claves de identificación y una descripción morfológica, se contó y pesó las garrapatas de acuerdo al área corporal de donde se obtuvo del animal.

Las claves para la identificación de garrapatas incluyen una descripción de las características fenotípicas más sobresalientes de las diferentes especies (Anexo 4).

#### **Fase 4: Análisis de Resultados**

Para la identificación de garrapatas a nivel género en ganado bovino se realizaron los siguientes análisis:

**Identificación de Género de garrapatas:** Se determinó el número total de garrapatas de acuerdo al género (Anexo 6).

**Carga parasitaria:** Se obtuvo el número total de garrapatas por animal, para determinar el grado de infestación.

**Kruskal – Wallis:** Se realizó pruebas de significancia para rangos de altura, tipo de fincas.

**Área corporal de predilección de las garrapatas, de acuerdo al género:** Se determinó el número de garrapatas de acuerdo al área corporal del animal.

**Índices de valor de Importancia:** Permite analizar los tipos de géneros de acuerdo a la altitud y el valor de importancia.

**Odds Ratio:** Permite correlacionar los daños ocasionados en los animales por las garrapatas y la presencia de estas.

### **Distribución de garrapatas de acuerdo al género en la Parroquia**

**Alluriquín:** Mediante las coordenadas geográficas se realizó un mapa de la ubicación de cada género en la zona de estudio.

### **Análisis Económico.**

Una vez finalizada la investigación se realizó el análisis económico sobre las pérdidas que ocasiona el ataque de garrapatas, así como la inversión que representa el control oportuno de estas (Anexo 7).

#### **3.3.1. Variables Medidas**

En este experimento se registraron los siguientes datos: Número y peso de garrapatas de acuerdo al área corporal, altitud de cada finca muestreada, además de una encuesta epidemiológica.

##### **3.3.1.1. Género de garrapatas**

Se procedió a la identificación taxonómica de las garrapatas recolectadas de los animales en estudio, mediante la utilización de claves taxonómicas y el programa AfricanTicks of VeterinaryImportance.

##### **3.3.1.2. Altitud**

Se midió la altitud con un GPS Trimble – Juno ST Handheld, con precisión de +- 2 metros, de cada predio para determinar la altura a la que se encuentran los diferentes géneros de garrapatas.

##### **3.3.1.3. Carga Parasitaria del animal**

Para la determinación de la carga parasitaria, se contó el número de garrapatas adultas por cada área corporal, considerando que se tomó la mitad

del animal y se multiplicó por dos para obtener la totalidad de garrapatas por individuo.

#### **3.3.1.4. Tamaño de la explotación bovina.**

Para realizar el tamaño de la explotación se las clasifíco en: predios Grandes (FG), Medianos (FM) y Pequeños (FP) donde se colectó los ectoparásitos para saber la incidencia de estas según el tamaño del predio.

#### **3.3.1.5. Encuesta epidemiológica**

Las encuestas realizadas tienen como objetivo conocer el manejo que realizan los ganaderos para controlar estos ectoparásitos.

#### **3.3.1.6. Ubicación de las garrapatas en el animal**

Conocer 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.

### **3.3.2. Análisis estadístico**

Se realizó un análisis descriptivo cualitativo de los resultados obtenidos en la investigación, para lo cual se empleó cuadros estadísticos para la presentación de los resultados, los cuales representan a la población estudiada.

#### **3.3.2.1. Kruskal – Wallis**

El análisis de **Kruskal – Wallis** es una prueba que compara tres o más poblaciones y determina si existe una diferencia en la distribución de las poblaciones Walpole *et al.* (1999).

$$K = \frac{12}{n(n+1)} \left[ \sum \frac{R_i^2}{n_i} \right] - 3(n+1)$$

### 3.3.2.2. Índice de Valor de Importancia (IVP)

Índice de Valor de Importancia, cuyo resultado es la suma de los valores relativos de Abundancia o Densidad, Dominancia y Frecuencia de cada género de garrapata.

**IVI: DR + FR + DR**

**IVI:** Índice de Valor de importancia

**DR:** % de garrapatas de una especie en relación a las demás

**FR:** Frecuencia relativa por finca.

**D.R:** Dominancia % de peso en relación a la demás especie.

### 3.3.2.3. Odd Ratio

Permite determinar la fuerza de relación entre el factor de riesgo (presencia de garrapatas) y el evento (ej. daños en la piel) para este último se usó la información obtenida de la encuesta epidemiológica.

A mayor odds ratio, más fuerte será la relación entre el riesgo y la ocurrencia del evento.

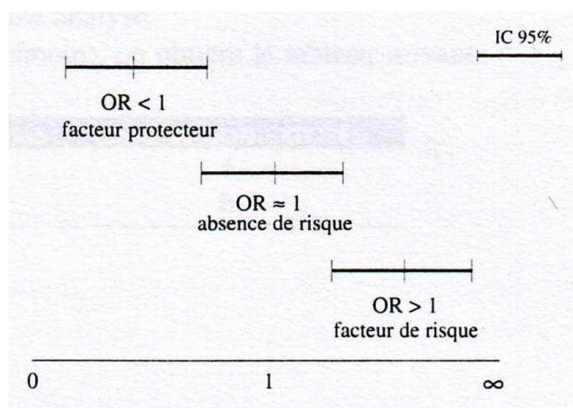


Figura 10. Interpretación del Odd ratio

Fuente: (Ron, 2010)

Odds ratio en el grupo con riesgo:

$$\text{OR: } \frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{a*d}{c*b}$$

Cuadro 1. Síntesis de Riesgo relativo

		Evento (daños en la piel)		TOTAL
		SI	NO	
Presencia de	Garrapatas	SI	NO	
	SI	a	b	a+b
	NO	c	d	c+d
TOTAL		a+c	b+d	a+b+c+d

### 3.3.3. Metodología para el objetivo Institucional

La difusión de los resultados, conclusiones y recomendaciones se realizó a los ganaderos de los recintos de Alluriquín, a personas dedicadas al ámbito pecuario a través de trípticos, con el fin de que conozcan el desarrollo de esta plaga como es la garrapata (Anexo 8)

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

##### 4.1. IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA A NIVEL DE GENERO DE LAS GARRAPATAS QUE ATACAN A LOS BOVINOS DE ACUERDO A LA ÁREA CORPORAL.

La Parroquia San José de Alluriquín, presenta una amplia variedad de condiciones ambientales que favorecen el desarrollo de las poblaciones de garrapatas, encontrando mayor cantidad de garrapatas del genero *Boophilus* (97,53%) seguido del género *Amblyomma* (2,25%) y finalmente *Ixodes* (0,21%), tal como lo muestra la figura 11.

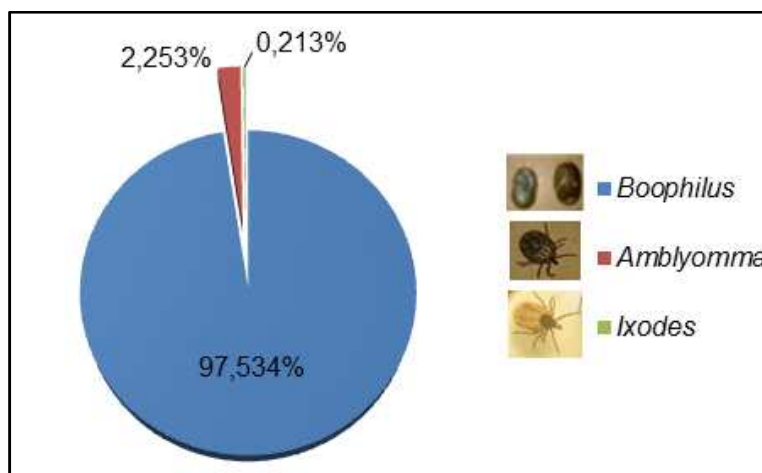


Figura 11. Porcentaje de garrapatas colectadas de acuerdo al género en la Parroquia Alluriquin.

En forma descriptiva se encontró en la Parroquia Alluriquin los géneros: *Boophilus*, *Amblyomma*, e *Ixodes*. En el Ecuador (Chavez, 2009) encontró los mismos géneros de garrapatas.

### Ubicación de las garrapatas del género *Boophilus* sobre el animal.

En la figura 12, se puede apreciar que las garrapatas del género *Boophilus* 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).

De acuerdo a la clasificación taxonómica las garrapatas encontradas pertenecen al Reino: Animalia, Phylum: Arthropoda, Subphylum: Chelicerata, Clase: Arachnida, Subclase: Acaria, Orden: Parasitiformes, Suborden: Ixodida, Superfamilia: Ixodoidea, Familia: Ixodidae, Género: *Boophilus*.

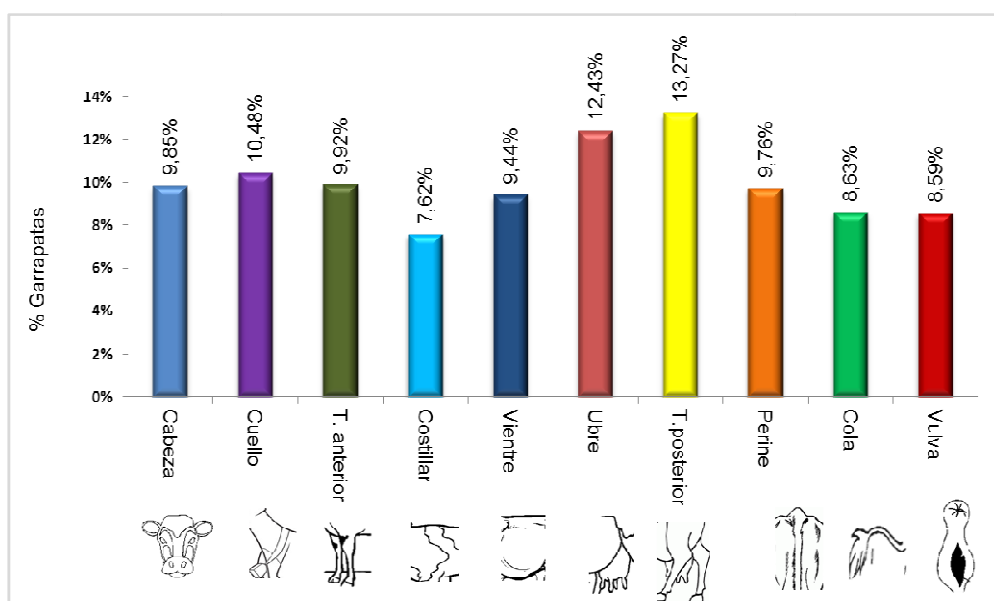


Figura 12. Sitio de predilección de *Boophilus* de acuerdo al área corporal del animal.

La zona de preferencia de este género es el tren posterior, (Durán, 2004) y (CFSPH, 2007), describen que los sitios de predilección de *Boophilus* se encuentran distribuidas desde orejas, tabla de cuello, tren anterior, posterior, flancos, base de la cola y periné. (Serra & Cunha,



1997) indican que el género *Boophilus* se concentra en la región del periné, ingle y ubre aunque también en la región integrada por cuello, papada y axilas, concordando con (Shahardar & Narsapur, 2003), (Gasque, 2008) menciona que según el grado de infestación del animal, este puede tener garrapatas distribuidas por todas las partes del animal.

### Ubicación de las garrapatas del género *Amblyomma* sobre el animal.

El Género *Amblyomma* tiene preferencia por la parte inferior del cuerpo del hospedador, principalmente el tren posterior, vulva y ubre, como se observa en la figura 13.

Según la clasificación taxonómica del género *Amblyomma* pertenece al Reino: Animalia, Phylum: Artropoda, Subphylum: Chelicerata, Clase: Arachnida, Subclase: Acaria, Orden: Parasitiformes, Suborden: Ixodida, Superfamilia: Ixodoidea, Familia: Ixodidae.

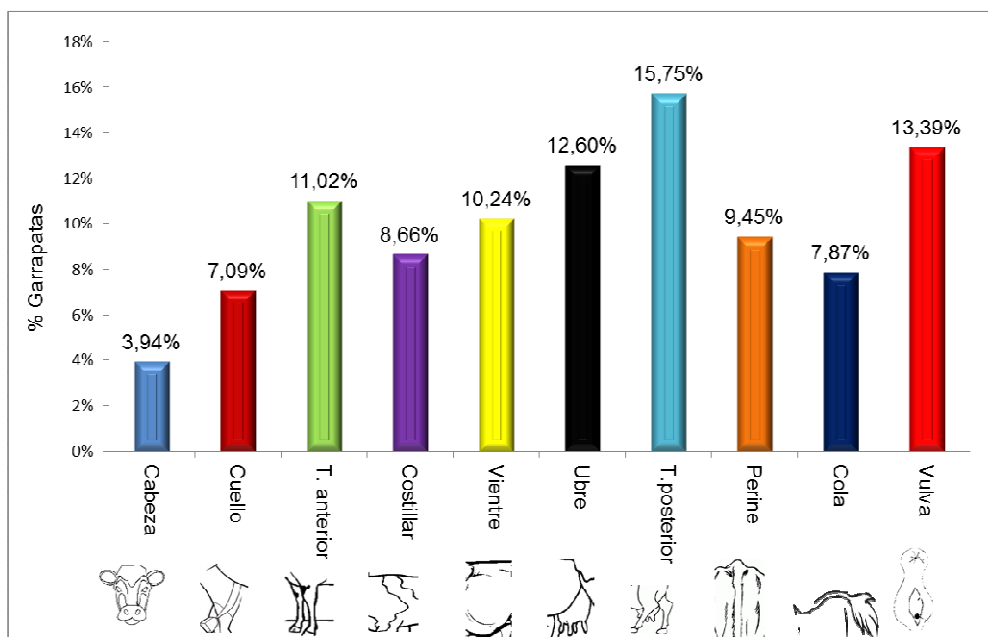


Figura 13. Sitio de predilección *Amblyomma*.

Junquera (2013) menciona que el género *Amblyomma* prefiere el tren posterior del animal donde se encuentra en mayor cantidad, lo cual concuerda con nuestros resultados, de igual forma (Gasque, 2008) contribuye con su criterio que el género *Amblyomma* se ubica en la axila, mamas y genitales o en todo el cuerpo dependiendo del grado de infestación del animal.

### Ubicación de las garrapatas del género *Ixodes* sobre el animal.

El género *Ixodes* tiene preferencia por la cabeza siendo más predominante en la parte de los párpados.

De acuerdo a la clasificación taxonómica de *Ixodes* pertenece al Reino: Animalia, Phylum: Artropoda, Subphylum: Chelicerata, Clase: Arachnida, Subclase: Acaria, Orden: Parasitiformes, Suborden: Ixodida, Superfamilia: Ixodoidea, Familia: Ixodidae.

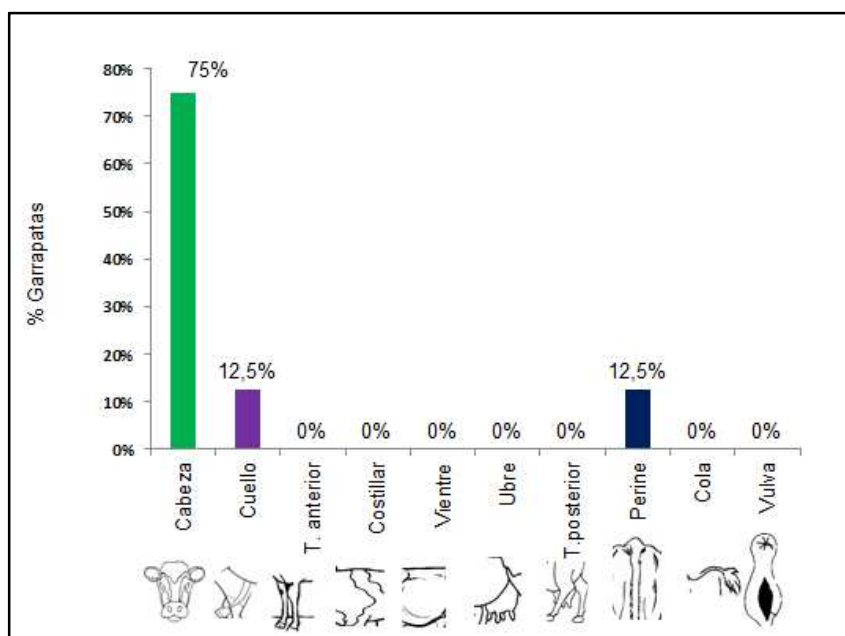


Figura 14. Sitio de predilección de *Ixodes* de acuerdo al área corporal del animal.

(Merial, 2001) menciona que *Ixodes* se ubica en la cabeza y cuello de los mamíferos, aunque mediante los resultados se comprueba que este género prefiere la cabeza especialmente los párpados.

#### 4.2. CORRELACIÓN ENTRE LOS GÉNEROS DE GARRAPATAS Y LA ALTITUD.

##### **\*Prueba de significancia (Kruskall y Wallis) para rangos de altura.**

Los recintos de la parroquia Alluriquín se encuentran en un rango de altura de 600 a 2200 msnm. Tal como lo muestra el cuadro 2 utilizando las pruebas de Kruskall y Wallis, existe diferencia significativa para la presencia de garrapatas en los diferentes pisos altitudinales.

Cuadro 2. Distribución de las Garrapatas según la altitud

Rangos de Altura Grupos	N° de Fincas	Promedio de garrapatas
A1(600-800)	14	80,43
B2(8001-1000)	37	82,39
C3(1001-1200)	33	71,33
D4(1201-1400)	15	66,23
E5(1401-1600)	4	68,23
F6(1601-1800)	11	33,05
G7(1801-2000)	12	16,88
H8(2001-2200)	3	8
TOTAL	129	
Chi-cuadrado		46,381
Gl		7
		1000
Sig.		0,00 *

(Mena, 2011) Afirma que los ectoparásitos poseen un gran poder de adaptación a diferentes climas, altitudes y geografías; pueden sobrevivir sin

alimentarse durante meses. Algunas especies, durante años, sumado esto a su gran poder de reproducción. Todas estas características les confieren una irrefutable perpetuidad entre los seres vivos, (IICA & CEPPI, 1996) .

**\* Prueba de significancia (Kruskall y Wallis) para tamaño de fincas.**

Utilizando las pruebas de Kruskall y Wallis, no se encontró diferencias significativas para el tamaño de fincas y la presencia de garrapatas. Tal como lo muestra el cuadro 3.

Cuadro 3. Presencia de garrapatas en las Fincas de los recintos de Alluriquín.

Grupos	Fincas	Promedio Presencia de Garrapatas
Tipos de finca		
Pequeña	43	61,21
Mediana	43	67,88
Grande	43	65,99
Chi-cuadrado		0,725
Gl		2
Sig. Asinto		0,696 ns

La presencia de garrapatas no depende del tamaño de la finca, si no del tipo de manejo sanitario que tengan los productores para conseguir tratamientos efectivos y evitar el problema de resistencia (George *et al.* 2004).

El promedio de garrapatas por animal es 50 unidades, lo que significa que el animal está infestado y pasa del umbral económico, Junquera,

(2013) sostiene que a partir de unas 20 - 30 garrapatas por animal el daño empieza a tener efectos económicos.

- **Índices de valor de importancia de los géneros de acuerdo a la altitud.**

En la figura 15 y cuadro 4, se puede apreciar que existe presencia del Género *Boophilus* desde la altura de 663 m.s.n.m hasta 1905 m.s.n.m., a diferencia del género *Amblyomma* que se encontró de 713 a 795 m.s.n.m. Y finalmente el género *Ixodes* que se encuentra a una altura sobre los 1019 m.s.n.m a 1856 m.s.n.m.

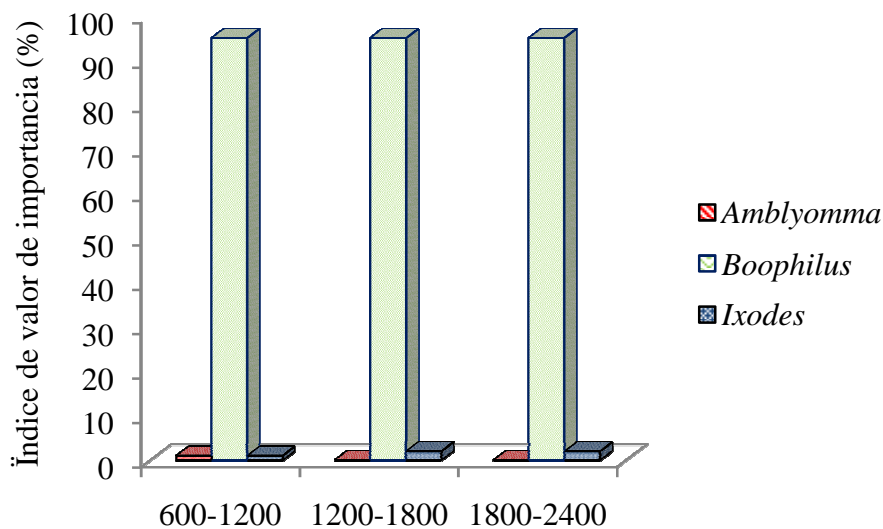


Figura 15. Importancia relativa de los géneros de acuerdo a la altitud

Cuadro 4. Género de garrapatas según la altura.

Rangos de Altura	<i>Boophilus</i>	<i>Amblyomma</i>	<i>Ixodes</i>
A1(600-800)	X	X	-
B2(801-1000)	X	-	-
C3(1001-1200)	X	-	X
D4(1201-1400)	X	-	X
E5(1401-1600)	X	-	X
F6(1601-1800)	X	-	X
G7(1801-2000)	X	-	X
H8(2001-2200)	-	-	-

Cortés *et al.* (2010) indican que el género *Boophilus* se encuentra a alturas desde 0 msnm a 2400 msnm. Guglielmone & Nava, (2005) y Álvarez *et al.* (2000) menciona que el género *Ixodes* se encuentran a alturas superiores a 1000 msnm y el género *Amblyomma* que prefiere alturas menores a 1000 msnm.

### 4.3. RELACIÓN ENTRE LA PRESENCIA DE GARRAPATAS Y LAS PÉRDIDAS QUE OCASIONA

- **Fuerza de relación entre la presencia de garrapatas (factor de riesgo) y daños en la piel (evento).**

En el cuadro 5 indica que la presencia de garrapatas causa daños en la piel de los bovinos.

Cuadro 5. Fuerza de relación entre la presencia de garrapatas (Factor de Riesgo) y daños en la piel (evento).

	Daños en la piel	No dañan la piel	Total
Garrapatas	82	33	115
No garrapatas	14	0	14
Total	96	33	129

$$OR = \frac{\frac{33}{82}}{\frac{0}{14}} = \frac{33 \cdot 14}{82 \cdot 0} = \frac{462}{0} = \infty$$

El resultado infinito del Odd Ratio permite determinar que hay un factor riesgo alto de que existan daños en la piel con la presencia de garrapatas.

(Kopp, 2008) menciona que la presencia de garrapatas causa daños en las pieles de los bovinos, disminuyendo su valor hasta un 90%, por la picadura de garrapatas, causando lesiones, marcas y abscesos en los bovinos perdiendo la calidad y valor comercial de las mismas.

- **Fuerza de relación entre la presencia de garrapatas (factor de riesgo) y producción de leche (evento).**

La presencia de garrapatas influye en la disminución de la producción de leche como se muestra en el cuadro 6.

Cuadro 6. Fuerza de relación entre la presencia de garrapatas (factor de riesgo) y producción de leche (evento).

	Baja producción de leche	No baja la producción de la leche	Total
Garrapatas	94	21	115
No garrapatas	0	14	14
Total	94	35	129

$$\text{OR} : \frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{a*d}{c*b} = \frac{94}{21} = \frac{94*14}{21*0} = \frac{1316}{0} = \infty$$

El resultado infinito del Odd Ratio permite determinar que existe un alto riesgo de baja producción de leche con la presencia de garrapatas, ya que el hábito de alimentación de estos hematófagos provoca varios estragos al animal. Rodríguez *et al.* (2007) afirman que la presencia de garrapatas influye en la producción de leche debido a que se registra pérdidas de 48% de leche anual, es decir 200 litros /animal /año, debido a que cada garrapata succiona de 0,5 a 3 ml durante su vida parasitaria, por ende a mayor cantidad de garrapatas presentes en el animal se produce menor llegada de sangre a la glándula mamaria, ocasionando menor producción de leche.



- **Fuerza de relación entre la presencia de otros animales (factor de riesgo) y la presencia de garrapatas (evento).**

Tomando en cuenta que el valor del Odd Ratio es mayor que uno, el índice de riesgo aumenta, donde la presencia de otras especies de animales en la ganadería influye en la presencia de garrapatas en los bovinos como muestra el cuadro 7.

Cuadro 7. Fuerza de relación entre la presencia de otros animales(factor de riesgo) y la presencia de garrapatas (evento).

	Garrapatas	No garrapatas	Total
Presencia de otros animales	99	16	115
No presencia de otros animales	10	4	14
Total	109	20	129

$$OR = \frac{\frac{99}{16}}{\frac{10}{4}} = \frac{99 \cdot 4}{16 \cdot 10} = \frac{396}{160} = 2,475$$

Existe factor de riesgo entre la presencia de garrapatas y la presencia de otros animales, debido a que son hospederos de ellas, lo cual dificulta una eficaz erradicación de la misma, según Guglielmone *et al.*(2004), las garrapatas son ectoparásitos hematófagos, prácticamente, de todos los vertebrados terrestres, aves y algunos anfibios.

- **Fuerza de relación de control químico de garrapatas en bovinos (factor de riesgo) y no control químico (evento).**

El control químico influye en la presencia de garrapatas como se muestra en el cuadro 8.

Cuadro 8. Fuerza de relación de control químico de garrapatas en bovinos (factor de riesgo) y no control químico (evento).

	Garrapatas	No garrapatas	Total
Control Químico	115	0	115
No Control Químico	7	7	14
Total	122	7	129

$$OR = \frac{\frac{115}{7}}{\frac{0}{7}} = \frac{115 \cdot 7}{7 \cdot 0} = \frac{805}{0} = \infty$$

A mayor control químico, mayor cantidad de garrapatas debido a que existe un desmesurado uso de garrapaticidas en las ganadería, utilizando el mismo ingrediente activo en la misma concentración solo variando el nombre comercial.

Melina *et al.* (2011) describen que la ineficiencia de los químicos radica en el uso irracional de los garrapaticidas y la no utilización de dosis adecuadas, causando resistencias a los productos por parte de los parásitos.

(Rivera, 1996) menciona que no se debe pretender que los bovinos permanezcan completamente libres de garrapatas sino más bien tratar de mantener en niveles bajos de este hematófago.

- **Fuerza de relación de invierno y verano (factor de riesgo) y presencia de garrapatas (evento).**

La época del año influye en la presencia de garrapatas como lo indica el Cuadro 9.

Cuadro 9. Fuerza de relación de invierno y verano (factor de riesgo) y presencia de garrapatas (evento).

	Garrapatas	No garrapatas	Total
Verano	95	0	95
Invierno	20	14	34
Total	115	14	129

$$OR = \frac{\frac{95}{20}}{\frac{0}{14}} = \frac{95 \cdot 14}{20 \cdot 0} = \frac{1330}{0} = \infty +$$

Hay una fuerte relación entre la estación y la presencia de garrapatas tal como lo muestra el cuadro 9 del Odds Ratio, siendo más acentuada la época de verano.

Se ha reportado que las poblaciones de garrapatas del bovino en el trópico son más altas en el verano (noviembre-abril) que en la época de lluvia. James *et al.* (1985) y Álvarez *et al.* (2000), señalan que la incidencia de garrapatas está altamente influenciada por las condiciones climáticas.

#### 4.4. DISTRIBUCIÓN DE LAS GARRAPATAS POR GÉNERO EN LA PARROQUIA ALLURIQUÍN

##### *Boophilus*

En los recintos de la Parroquia Alluriquín provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. Se encontró el género *Boophilus* en 41 de los 43 recintos, donde la mayor cantidad de estos hematófagos se localizan en el recinto las Damas tal como lo muestra la figura 16.

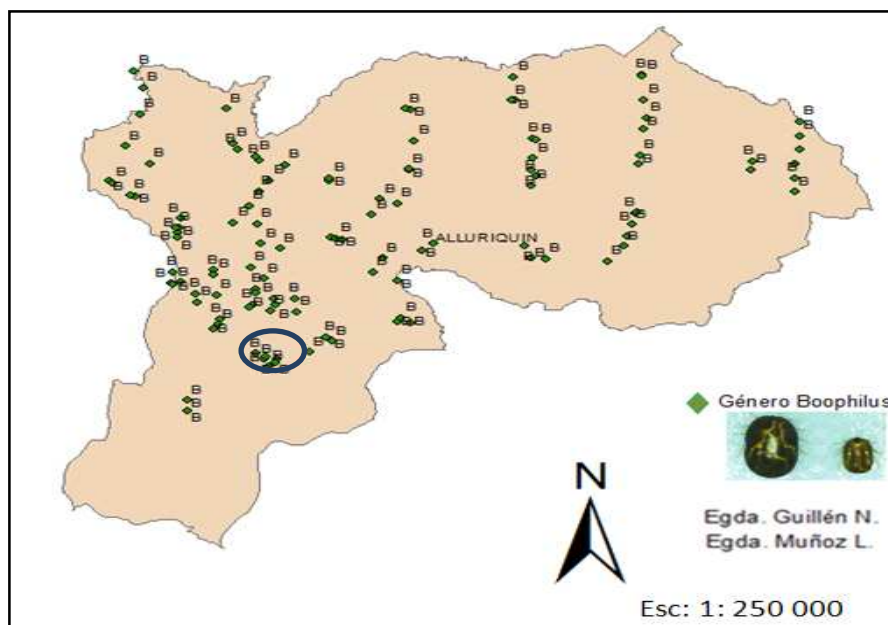


Figura 16. Distribución del Género *Boophilus*.

La temperatura, humedad y clima de Alluriquín son propicios para el desarrollo de este ectoparásito, por las condiciones ambientales (Hernández, 2012).

### *Amblyomma e Ixodes*

El género *Ixodes* se encuentra en mayor proporción en los recintos: San José del Meme, La Bolívar, Palmeras, Bellavista, Las Lagunas y Guajalito y el género *Amblyomma* se distribuye en los recintos el Dorado, y la Cooperativa Ecuador.

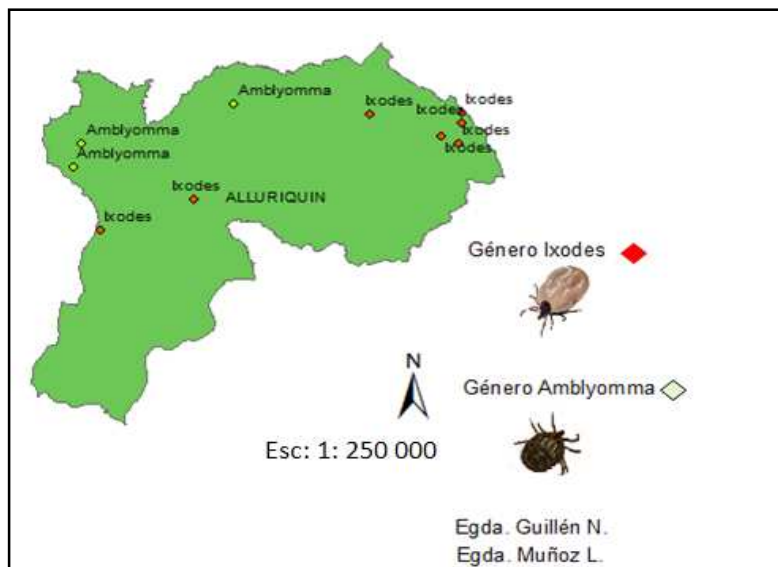


Figura 17. Distribución del Género *Amblyomma* e *Ixodes*

De los 43 recintos se encontró el género *Ixodes* en seis de ellos, ubicándose la mayor cantidad de este ectoparásito en el recinto Las Lagunas, el mismo que tiene temperaturas promedio de 16,19 °C , altitud de 1981,46 m.s.n.m. y una precipitación 2161,89 mm/año (Ministerio de Ambiente, 2011). El género *Amblyomma* se encontró en mayor proporción en la Cooperativa Ecuador, que posee temperaturas promedio de 21°C, altitudes de 615 a 870 m.s.n.m. con precipitaciones anuales de 2709,70 mm (Ministerio de Ambiente, 2011).

## V. CONCLUSIONES

- En el estudio taxonómico de las garrapatas realizado en la parroquia Alluriquín se determinó que los especímenes colectados pertenecen a la familia Ixodidae, a los géneros: *Boophilus*, *Amblyomma* e *Ixodes*.
- De acuerdo a la ubicación de la garrapata en el bovino el género *Boophilus* tiene mayor predilección por el tren posterior y la ubre, a diferencia de *Ixodes* que prefiere la zona de la cabeza y *Amblyomma* se encuentra en su huésped en el tren posterior y la vulva.
- La presencia de las garrapatas es influenciada por los pisos altitudinales y las condiciones climáticas, lo que les permite distribuirse en la costa, valles interandinos y amazonia del país.
- Los géneros de garrapatas se sitúan desde 600 a 2200 msnm en los diversos recintos de la parroquia Alluriquín, encontrándose *Boophilus* desde 663 m.s.n.m a 1905 msnm., *Amblyomma* se adapta en altitudes 713 m.s.n.m. a 795 m.s.n.m., *Ixodes* prefiere altitudes desde 1019 m.s.n.m. a 1856 m.s.n.m. debido a que esta zona presenta condiciones ambientales adecuadas para el desarrollo de este ectoparásito.
- Las garrapatas afectan directamente a la salud del huésped, disminuyendo su masa corporal, la producción de leche, sus pieles son afectadas de manera importante por cicatrices derivadas de las picaduras.
- El incremento de garrapatas en los bovinos se produce por deficientes controles, inadecuado uso y dosis de garrapaticidas, causando resistencias a los productos por parte de los ectoparásitos.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Según los resultados obtenidos de la encuesta se debería realizar controles frecuentes durante la época de verano como medida de prevención para disminuir las poblaciones de garrapatas, tomando en cuenta que se debe cambiar de ingrediente activo cada dos o tres baños y aplicar de manera adecuada el control.
- Se debe realizar investigaciones sobre los métodos de control de garrapatas evaluando la presencia de resistencia en los géneros que poseen uno y tres huéspedes para completar su ciclo de vida.
- Al momento de adquirir nuevos animales para el hato ganadero mantenerlos en cuarentena para evitar el ingreso de plagas que no se encuentran en la zona.
- La aplicación de los garrapaticidas se debe realizar de acuerdo a los sitios de predilección de estos ectoparásitos lo que permite maximizar los recursos y realizar un plan eficiente de control.
- Alternar los ingredientes farmacológicos cada cierto tiempo para no producir resistencias.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Acha, P., & Szyfres, B. (2001). ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Publicación Científica y Técnica No. 580.Tercera edición Volumen I. Bacteriosis y Micosis: [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=19161&Itemid=](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=19161&Itemid=)
- Álvarez, V., Bonilla, R., & Chacón, I. (2000). Distribución de la garrapata *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae) sobre *Bos taurus* y *Bos indicus* en Costa Rica. *Rev. biol. trop*, 48(1).
- Amaral, M., Rocha, C., Faccini, J., Furlong, J., C, M., & Prata, M. (2011). Strategic control of cattle ticks: milk producers' perceptions. *Rev Bras Parasitol Vet*.
- Arieta, R., Hernández, V., & Gómez, R. (2000 ). Control químico de las garrapatas en bovinos. Recuperado el 9 de Agosto de 2013, de <http://revistacebu.com/articulos%20enero/control.htm>.
- Aristizábal, D. (1999). Estrategias para el Control de Parásitos en Bovinos del Departamento del Guaviare.
- Bayer. (2008). Manual Bayer de la garrapata. Recuperado el 27 de agosto de 2013, de [http://www.tupeluqueriacanina.com/tupeluqueriacanina\\_garrapata.pdf](http://www.tupeluqueriacanina.com/tupeluqueriacanina_garrapata.pdf)
- Bayer.(2013).Manual Bayer de la garrapata. Obtenido de <http://www.bayersanidadanimal.com.mx/es/animales-productivos/bovinos/manuales-bayer/maunal-bayer-de-la-garrapata.php>
- Carrion, F. (1991). Nuevo método par el control de ectoparásitos en bovinos .
- Castro.(1997).Sustainable tick and tick-borne disease control in livestock improvement in developing countries. *Vet. Parasitol*, 71, 77-97.
- 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>
- CFSPH. (2009). The Center for Food Security & Public Health. Recuperado el Julio de 29 de 2013, de Institute for International Cooperation in Animal Biologics. Garrapata europea “semilla de ricino” *Ixodes ricinus* : <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/ixodes-ricinus.pdf>
- Chavez, M. (2009). Babesiosis y anaplasmosis en el Ecuador. Babesiosis y anaplasmosis en el Ecuador. Quito.



- Cordero, L., & Salas, J. (2000). Enfermedades de los Animales Domésticos. Recuperado el 25 de Julio de 2013, de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*: Garrapata del ganado del sur, garrapata del ganado bovino: <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/e>
- Cortés (2010). Distribución de garrapatas *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en bovinos y fincas del Altiplano cundiboyacense. Colombia.
- Durán, F. (2004). Volvamos al campo. Manual del ganadero actual(Vol. Tomo I). Bogotá, Colombia: Grupo latino Ltda.
- Dwight, D.(2004). Parasitología para Veterinaria (Octava ed.). España: Grafos. S.A.
- ESCCAP. (2010). Ectoparásitos: Control de insectos y garrapatas que parasitan a perros y gatos.Recuperado el 9 de Agosto de 2013, de [http://argos.portalveterinaria.com/pdf/ESguiaN3\\_2011.pdf](http://argos.portalveterinaria.com/pdf/ESguiaN3_2011.pdf)
- Estrada-Peña, A., García, Z., & Sánchez, H. (2006). The distribution and ecological preferences of *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae) in Mexico. *Experimental & applied acarology*, 38(4), 307-316.
- Estrada-Peña, A., Guglielmone, A., & Mangold, A. (2004). The distribution and ecological preferences of the tick *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae), an ectoparasite of humans and other mammals in the Americas. *Trop. Med. Parasitol*, 98, 1-10.
- Fraga, E. (2007). Estudio Clínico, Laboratorial y Econográfico de la Babesiosis Canina en Galicia. España.
- Gallardo, J., & Morales, J. 1. (1999). *Boophilus microplus*(Acari: Ixodidae): preoviposición, oviposición,incubación de los huevos y geotropismo. Recuperado el 29 de Julio de 2013,de[http://www.ucla.edu.ve/bioagro/Rev11\(3\)/1.%20Boophilus%20microplus%20incubaci%C3%B3n%20de%20los.pdf](http://www.ucla.edu.ve/bioagro/Rev11(3)/1.%20Boophilus%20microplus%20incubaci%C3%B3n%20de%20los.pdf)
- Garcia, N. (2010). Zoonosis por garrapatas. Recuperado el 28 de Agosto de 2013, de Hallazgos realizados en la Comunidad de Madrid.Ponencia en Zoonosis y Riesgos Biológicos en la Comunidad de Madrid.
- Gasque, R. (2008). Enciclopedia Bovina(Primera ed.). Mexico.
- Geocities. ( 2011). Universidad y ciencia,Orden Acarina. Recuperado el 19 de Septiembre de 2013, de <http://www.geocities.ws/ueb2001/Resumen/entomologia/garrapatas.html>
- George, J., Pound, J., & Davey, R. (2004). Chemical control of ticks on cattle and the resistance of these parasites to acaricides. *Parasitology*.
- Gonzalez, J. (1974 ). O carrapato do boi .Mestre Jou. Sao Paulo, Brasil.

- Guglielmono, A., & Nava, S. (2005). Las garrapatas de la familia Argasidae y de los géneros *Dermacentor*, *Haemaphysalis*, *Ixodes* y *Rhipicephalus*, (Ixodidae) de la Argentina: Distribución y hospedadores. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 34, 123-141.
- Guglielmono, A., Bechara, G., Szabó, M., Barros, M., Faccini, J., Labruna, M., y otros. (2004). Garrapatas de importancia médica y veterinaria: América Latina y El Caribe. The Netherlands: International Consortium on Ticks and Tick – borne Diseases.
- Harwood, R., & James, M. (1993). *Entomología Médica y Veterinaria* (3ª ed ed.). México, UTHEA, México: Limusa.
- Hernández. (2012). Estimación de la prevalencia de babesiosis bovina en la provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas mediante microscopia de frotis sanguíneo y reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Santo Domingo.
- IICA, & CEPPI. (1996). *Proyecto de Sanidad Agropecuaria* (Vol. II). El Salvador.
- INAMHI. (2012). *Servicio de Meteorología e Hidrología del Ecuador Red Actual 2012*.
- James, M. e. (1985). Seroepidemiology of bovine anaplasmosis and babesiosis in Venezuela. *Tropical Animal Health and Production* 17.
- Jonsson, N. (2006). The productivity effects of cattle tick (*Boophilus microplus*) infestation on cattle, with particular references to *Bos indicus* cattle and their crosses. *Vet.Parasitol.*, 137, 1-10.
- Jonsson, N., Maye, D., Matschoss, A., Green, P., & Ansell, J. (1998). Production effects of cattle tick (*Boophilus microplus*) infestation on cattle, with particular reference to *Bos indicus* cattle and their crosses. *Vet Parasitol*, 137, 1–10.
- Junquera, P. (2013). Parasitipedia. Recuperado el 24 de julio de 2013, de Garrapatas *Boophilus* en el ganado bovino: Biología ,prevención y control: [http://parasitipedia.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=26&Itemid=471](http://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=26&Itemid=471)
- Junquera, P. (2013). Parasitipedia. Recuperado el 29 de julio de 2013, de Garrapatas *Ixodes* en el ganado en perros y gatos: especies, distribución geográfica, y prevalencia: [http://parasitipedia.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=59&Itemid=1](http://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=59&Itemid=1)
- Kolonin, G. (2009). Fauna of ixodid ticks of the world. Recuperado el 29 de Septiembre de 2013, de [http://www.kolonin.org/13\\_11.html#r173](http://www.kolonin.org/13_11.html#r173)

- Kopp, J. (2008). Recuperado el 6 de Septiembre de 2013, de Impacto económico de las enfermedades parasitarias en la producción de <http://www.agrilacteos-ganatec.com/Portal/Documents/Documents/2008-04/5736/1660/3.pdf>
- Llòria, M. (2002). Garrapatas.Parásitos animales.Elsevier. 73.
- MAGAP. (2013). Ministerio de Agricultura,Ganadería ,Acuicultura y Pesca.Recuperado el agosto de 26 de 2013, de Programa Ganadería Sostenible : Programa Nacional de Cárnicos ,Programa Nacional Red Lechera.
- Márquez, F., Hidalgo, A., Contreras, F., Rodríguez, J., & Muniain, M. (2005). Ticks (Acarina: Ixodidae) as vectors and reservoirs of pathogen microorganisms in Spain. *Enferm Infecc Microbiol Clin*, 23(2), 94-102.
- Martinez, 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/Martinez%20Rivas.pdf>
- Martínez, F., Troyano, J., Gauna, L., Antonchuk, L., Arzuaga, S., & Jara, D. (2004). *Amblyomma cajenense* (Acarina, Ixodidae) en *Tamandua tetradactyla*(Oso melero o Tamandúá). Informativo veterinario, 39, <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2001/4-Veterinarias/V-008.pdf>.
- Mateus, G. (1980). Bioecología de las garrapatas. Bogota, Colombia.
- Melina, M., Ojeda, C., Roger, I., Rodríguez, V., & Galindo, V. (2011). Control de *Rhipicephalus microplus* (Acari: Ixodidae).
- 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)
- Merial. (2001). Información Técnica para el Médico Veterinario. InfoMerial.Las garrapatas III parte. Recuperado el 5 de Septiembre de 2013, de <http://www.webveterinaria.com/merial/GarrapataIII.pdf>
- Miller, R., Li, A., Davey, R., & George, J. (2006). The use for the determination of the mechanisms of acaricida resistance in the southern cattle tick, (Acari:Ixodidae).Manzanillo, Colima, México.
- Ministerio de Ambiente. (2011). Bosque Protector "TANTI". Recuperado el 06 de octubre de 2013, de <http://chmecuador.ambiente.gob.ec/userfiles/37/file/Bosques%20Protectores/Santo%20domingo%20de%20tsachilas/Bosque%20Pt%C2%A1rotector%20TANTI.pdf>

- Ministerio de Ambiente. (2011). Bosque Protector "Estación Científica Río Guajalito. Recuperado el 6 de octubre de 2013, de <http://chmecuador.ambiente.gob.ec/userfiles/37/file/Bosques%20Protectores/PICHINCHA/BP%20ESTACION%20CIENTIFICA%20%20RIO%20GUAJALITO.pdf>
- Nuñez, J. (1994). Taxonomía y ciclo biológico de *Boophilus microplus*. Enfermedades parasitarias de importancia económica en bovinos. Bases epidemiológicas para su prevención y control. Montevideo: Editorial: Hemisferio Sur.
- Oteo, J., & Brouqui, P. (2005). Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. Recuperado el 29 de Agosto de 2013, de Ehrlichiosis y anaplasmosis humana. Vol. 23. Núm: <http://zl.elsevier.es/es/revista/enfermedades-infecciosas-microbiologia-clin>
- Parra, M., Pelaez, L., Segura, F., Arcos, J., Diaz, E., Londoño, A., y otros. (1999). Manejo Integrado de Garrapatas.
- QSI. (2013). Contestando las dudas del mundo ganadero. Recuperado el 23 de agosto de 2013, de <http://qsindustrial.biz/es/experiencias/ecuador/contestando-las-dudas-del-mundo-ganadero>
- Quijadal, T., Jiménez, M., Marchán, V., & Araque, C. (2005). Comportamiento poblacional de la garrapata *Amblyomma cajennense* F. (Acarina: Ixodidae) según época y manejo garrapaticida en fincas de bovinos doble propósito de las Yaguas. Recuperado el 29 de Julio de 2013, de [http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas\\_ci/VeterinariaTropical/vt2930/arti/quijada\\_t.htm](http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_ci/VeterinariaTropical/vt2930/arti/quijada_t.htm)
- Quiroz. (2005). Parasitología y Enfermedades Parasitarias de Animales domésticos, . México: Editorial Limusa.
- Quiroz. (2002). Parasitología y Enfermedades Parasitarias de Animales Domésticos. México.
- Rivera, M. (1996). Hemoparasitosis Bovinas. Caracas, Venezuela: ANAUCO EDICIONES, C.A.
- Rodriguez, 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, de [www.unan.edu.ni/dir\\_invest/web\\_judc/proyectos\\_matagalpa/pdf/ensayos/nem\\_garrapata.pdf](http://www.unan.edu.ni/dir_invest/web_judc/proyectos_matagalpa/pdf/ensayos/nem_garrapata.pdf)
- Rodriguez, R., Cob, L., & Dominguez, J. (2000). Hemoparásitos em bovinos, caninos y equinos diagnosticados em el laboratório de Parasitologia de la

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Yucatan. *Revista Biomédica*, 11(4), 277-282.

- Rodríguez, R., Rosado, A., Basto, G., García, Z., Rosario, R., & H, F. (2006). Manual técnico para el control de garrapatas en el ganado bovino. (INIFAP, Ed.) CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN DISCIPLINARIA EN PARASITOLÓGIA VETERINARIA(4), 36.
- Rodríguez-Vivas, R., Quiñones, A., & Fragoso, S. (2005). Epidemiología y control de la garrapata *Boophilus* en México. Enfermedades de importancia económica en producción animal. (R. e. Rodríguez-Vivas, Ed.) México DF: McGraw-Hill-UADY.
- Rojas, M. (2004). Nosoparasitosis de los rumiantes peruanos. Perú.
- Ron, J. (2003). Validación de Técnicas Diagnósticas para la detección Brucelosis y estudio epidemiológico en una región andina del Ecuador. Tesis de Maestría en Sanidad Animal. Instituto de Medicina Tropical, Príncipe Leopoldo, Departamento de Sanidad Animal Tropical. Ámberes.
- Ron, J. (2010). Las medidas y estudios epidemiológicos. Quito.
- Serra, F., & Cuhna, R. (1997). *Amblyomma cajenense*: comportamiento de ninfas e parásitos de bovinos. Brasil.
- Shahardar, R., & Narsapur, S. (2003). Studies on host preferences and preferred feeding sites of ixodid ticks in bovines.
- Sierra, R. (1999). Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia . (R. Sierra, Ed.) Quito, Ecuador.
- Solari, M., Cuore, U., Trelless, A., & Mautone, G. (2009). Ciclo parasitario de la garrapata. DILAVE. "Miguel C. Rubino" . Recuperado el 6 de Agosto de 2013, de [http://www.mgap.gub.uy/DGSG/DILAVE/Parasitolog%C3%ADa/Publicaciones/3\\_Ciclo%20Parasitario%20de%20Boophilus%20microplus.pdf](http://www.mgap.gub.uy/DGSG/DILAVE/Parasitolog%C3%ADa/Publicaciones/3_Ciclo%20Parasitario%20de%20Boophilus%20microplus.pdf)
- Suárez, M., Méndez, L., Valdez, M., Constanza, N., Ascanio, E., de Moura, R., y otros. (2007). Red electrónica de garrapatas y enfermedades transmitidas por garrapatas para america latina y el caribe, RedEctopar. Control de las infestaciones de la garrapata *Boophilus microplus* en la ganadería Cubana y en regiones de latinoamérica con la aplicación del inmunógeno Gavac dentro de un programa de lucha integral , VI. (B. E, & R. L, Edits.)
- Taylor, M., Coop, R., & Wall, R. (2007). *Veterinary Parasitology* (3rd ed.). Oxford, UK, Ames, Iowa: Blackwell.

- Urquhartet. (2001). Parasitología Veterinaria. Acriba editorial.
- USDA. (1976). Ticks of veterinary importance. UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 485.
- Venzal, J. (2003). Las garrapatas de Uruguay. Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay: especies, hospedadores, distribución e importancia sanitaria, 38(150-51), 34.
- Walker, J., & Olwage, A. (1987). The tick vector of *Cowdria ruminantium* (Ixodoidea: Ixodidae, genus *Amblyomma*) and their distribution. *Onderstepoort Vet. Res.*, 54, 353-379.
- Walpole, R., Myers, S., & Myers, R. (1999). Probabilidad y Estadística para Ingenieros (6 ed.). Mexico.
- Winn, W., Allen, S., Janda, W., Koneman, E., Procop, G., Schrenckenberger, P., y otros. (2008). Koneman. Diagnóstico microbiológico Texto y Atlas en color. Microbiología, Virología y Parasitología.
- 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.
- 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>