



Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

SEDE REGIONAL CAMOAPA

RECINTO MYRIAM ARAGÓN FERNÁNDEZ

TRABAJO DE TESIS

Evaluación del uso de madero negro (*Gliricidia sepium*) en el control de garrapata del género *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* en el Centro de Prácticas San Isidro Labrador de la UNA Sede Regional Camoapa durante el período de febrero a marzo 2020

Autores

Br. María Gabriela González Salazar

Br. Henner Francisco Luna Rodríguez

Asesor

MSc. Luis Guillermo Hernández Malueños

Camoapa, Boaco

14 de Abril de 2020



Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
SEDE REGIONAL CAMOAPA
RECINTO MYRIAM ARAGÓN FERNÁNDEZ

TRABAJO DE TESIS

Evaluación del uso de madero negro (*Gliricidia sepium*) en el control de garrapata del género *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* en el Centro de Prácticas San Isidro Labrador de la UNA Sede Regional Camoapa durante el período de febrero a marzo 2020

Autores

Br. María Gabriela González Salazar

Br. Henner Francisco Luna Rodríguez

Asesor

MSc. Luis Guillermo Hernández Malueños

Presentado a la consideración del honorable comité evaluador como requisito final para optar al título profesional de:

Ingeniero agrónomo

Camoapa, Boaco

14 de Abril de 2020

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable comité evaluador designado por el Director de Sede: MSc. Ing. Luis Guillermo Hernández Malueños, como requisito parcial para optar al título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Miembros del honorable comité evaluador

M.V. Willmord Jenitzio Jirón Aragón

Presidente

M.V. Robell Raduam Masís Ríos

Secretario

Ing. Guadalupe Enoc Suazo Robleto

Vocal

Lugar y fecha:

Camoapa, 20 de marzo de 2020

INDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	iii
INDICE DE FIGURAS	v
INDICE DE ANEXOS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo general	3
2.1. Objetivos Específicos	3
III. MARCO DE REFERENCIA	4
3.1 Generalidades	4
3.1.1 Clasificación taxonómica	4
3.1.2 Ciclo biológico	5
3.1.3 Importancia	8
3.2 Acciones patógenas	8
3.2.1 Expoliatriz	8
3.2.2 Mecánica	8
3.2.3 Tóxica	9
3.2.4 Necrótica	9
3.2.5 Traumática	9
3.2.6 Vectora	9
3.3 Medidas de control	10
3.3.1 Pasturas y manejo	10
3.3.2 Control biológico	10
3.4 Madero Negro (<i>Gliricidia sepium</i>)	11
3.5.1. Taxonomía	12
3.5.2. Usos	12

3.6 Acaricida (Superhion)	14
3.6.1 Composición	14
3.6.2 Modo de uso	14
3.7 Regiones anatómicas topográficas de un bovino	15
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	16
4.1. Ubicación y fechas del estudio	16
4.2. Diseño experimental	17
4.3 Manejo del ensayo	18
4.3 Datos evaluados	20
4.3.1 Presencia de garrapatas	20
4.3.2 Efectividad	20
4.3.4 Análisis de los datos	21
V. RESULTADO Y DISCUSIÓN	23
5.1. Presencia de garrapatas	23
5.2 Efectividad de los tratamientos	25
VI. CONCLUSIONES	29
VII. RECOMENDACIONES	30
VIII. LITERATURA CITADA	31
IX. ANEXOS	35

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de culminación de estudios a Dios porque sin su amparo santo no hubiese podido culminar mi carrera, por darme la vida para poder lograr todo lo que me he propuesto, también dedico este trabajo a mi Madre, Lic. Irma María Salazar Hurtado quien se lo merece más que yo por haber confiado en mí siempre.

A mi mamita Sra. María Leticia Hurtado (QEPD).

A mi esposo Sergio Ariel Martínez Castillo.

A mi hijita Ariela Stephanya Martínez González.

María Gabriela González Salazar

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de tesis con todo mi amor al creador del universo a Dios, por haberme permitido vivir hasta este momento y quien inspiró mi espíritu para la realización de este estudio, por darme salud, bendición, fuerzas e inteligencia para alcanzar mis metas como persona y como profesional.

A mis abuelos Francisco Luna y Rosaura Cucalón por todo el empeño demostrado al darme la oportunidad de estudiar, y por sus sabios consejos de buenos valores éticos y morales en la vida.

A mi hermana Rossmery Luna, por ser ella una de las principales personas para la construcción de mi vida profesional, sentó en mí las bases de responsabilidad y deseo de superación, en ella tengo el espejo en el cual me quiero reflejar pues sus virtudes infinitas y su gran corazón me llevan a admirarla cada día más.

A mi tía Silvia Luna por su apoyo incondicional en el transcurso de toda mi carrera hasta el día de hoy.

Henner Francisco Luna Rodríguez

AGRADECIMIENTO

Sobre todas las cosas a mi padre Dios bajo la advocación de la Divina misericordia por escuchar mi petición de sabiduría y paciencia para poder lograrlo sin su ayuda esto no hubiese sido posible, a mi madre por todo su apoyo tanto moral, amoroso y económico, por siempre confiar en mí, a mi esposo por también apoyarme amorosa moral y económicamente para poder culminar esta meta, a todos mis maestros desde el primer año hasta el final por regalarme conocimientos que aquí los he aplicado, a mi asesor el MSc. Luis Guillermo Hernández Malueños por su apoyo intelectual, y compartir sus sabios conocimientos conmigo para poder terminar este trabajo, al Ing. Enoc Suazo por su apoyo en la etapa de campo, a mi compañero de tesis por su compañerismo a través de todo el tiempo de la carrera y el trabajo de tesis, a mi suegra por darme su apoyo cuidando a mi hija mientras yo estaba trabajando en el campo y el documento y a cada una de las personas que de una u otra forma fueron parte de este gran logro en mi vida.

María Gabriela González Salazar

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por guiarme a lo largo de mi existencia, por ser el apoyo y fortaleza en mis momentos de dificultad y de debilidad y por haberme brindado sabiduría, inteligencia y la salud necesaria para culminar mi formación profesional.

A mis amados abuelos Francisco Luna y Rosaura Cucalón quienes fueron las personas que más se preocupaban por mí, y me encaminaron por el buen sendero y por el apoyo que siempre me han brindado, gracias a ellos por ser los mejores, gracias simplemente, gracias.

A mi Asesor Ing. Luis Guillermo Hernández Malueños por brindarme su apoyo, conocimiento, tiempo y esfuerzos sobre todo en la realización de este trabajo y al profesor Enoc Suazo por su apoyo en la etapa de campo.

A mi compañera de Tesis María Gabriela Gonzalez por su empeño y dedicación en la realización de este trabajo.

Henner Francisco Luna Rodríguez

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
1. Ciclo Evolutivo de <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> (garrapata de un huésped). Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal. SAGARPA, (2006).	7
2. Nomenclatura de la morfología bovino (Lara, 2017)	15
3. Mapa de Camoapa (Alcaldia, 2019)	16
4. Presencia de garrapatas en grupo de bovinos tratados con madero negro.	23
5. Presencia de garrapatas en grupo de bovinos tratados con Fipronil y fluazuron.	24
6. Efectividad del control de garrapatas a través del uso de madero negro.	25

INDICE DE ANEXOS

ANEXO	PÁGINA
1. Primer conteo de población inicial de garrapatas.	35
2. Segundo conteo después de la primera aplicación	36
3. Tercer conteo después del segundo tratamiento.	37
4. Cuarto conteo post tratamiento después de la tercera aplicación.	38
5. Procedimiento de la elaboración del garrapaticida a base de Madero Negro	39

RESUMEN

El presente estudio se realizó en el centro de prácticas San Isidro Labrador de la Universidad Nacional Agraria el objetivo fue determinar la presencia de garrapatas en el hato bovino y la efectividad de un tratamiento como garrapaticida a base de hojas de *Gliricidia sepium* deshidratadas y molidas y puestas a fermentar en alcohol al 95% durante 6 días. Se desarrolló a través de investigación experimental, el tamaño de la muestra fueron 20 vacas distribuidas en dos grupos de 10 cada uno, el primero tratado a base de extracto de *Gliricidia sepium* utilizando 2 bombadas de 20lt de producto en 10 animales con 3 repeticiones y el grupo testigo que se trató con el producto químico aplicando 35cc de este producto de manera tópica sobre la línea dorsal con una sola aplicación. Las variables evaluadas fueron presencia de garrapatas por regiones anatómicas y efectividad de control. La presencia de garrapatas medida por regiones anatómicas indica que al primer conteo hubo 14, 16, 5 y 4 garrapatas bajando a cero en el cuarto y último conteo para las regiones anatómicas anterior, posterior A, ventral y posterior B para los animales tratados con madero negro. En el caso de aplicación de Fipronil y Fluazurán pasó de una presencia de 11, 18, 8 y 4 en el primer conteo a una de 0, 1, 0 y 0 para las regiones anatómicas anterior, posterior A, ventral y posterior B respectivamente. La efectividad fue de 100 % en las regiones anterior, posterior A y posterior B y de 87.5 % para la región ventral con el uso de madero negro y 100 %, 81.82 %, 94.74 % y 100 % para las regiones anterior, posterior A, ventral y posterior B respectivamente. El análisis estadístico para ambas variables indica que no hay diferencias significativas ($p > 0.05$) entre los productos, ambos son efectivos en el control de estos ectoparásitos.

Palabras claves: Ectoparásitos, presencia, regiones anatómicas, efectividad

ABSTRACT

The present study was carried out at the San Isidro Labrador practice center of the National Agrarian University. The objective was to determine the presence of ticks in the bovine herd and the effectiveness of a treatment as a tick based on dehydrated and ground *Gliricidia sepium* leaves. to ferment in 95% alcohol for 6 days. It was developed through experimental research, the sample size was 20 cows distributed in two groups of 10 each, the first treated with *Gliricidia sepium* extract using 2 pumps of 20lt of product in 10 animals with 3 replications and the control group that was treated with the chemical by applying 35cc of this product topically on the dorsal line with a single application. The variables evaluated were the presence of ticks by anatomical regions and control effectiveness. The presence of ticks measured by anatomical regions indicates that at the first count there were 14, 16, 5 and 4 ticks going down to zero in the fourth and last count for the anterior, posterior A, ventral and posterior B anatomic regions for animals treated with wood. black. In the case of application of Fipronil and Fluzuran it went from a presence of 11, 18, 8 and 4 in the first count to one of 0, 1, 0 and 0 for the anterior, posterior A, ventral and posterior B anatomical regions, respectively. The effectiveness was 100% in the anterior, posterior A and posterior B regions and 87.5% for the ventral region with the use of black wood and 100%, 81.82%, 94.74% and 100% for the anterior, posterior A regions. ventral and posterior B respectively. Statistical analysis for both variables indicates that there are no significant differences ($p > 0.05$) between the products, both are effective in controlling these ectoparasites.

Key words: *Gliricidia sepium*, ectoparasites, *Boophilus (R.) microplus*.

I. INTRODUCCION

Betancour (citado en Diaz y Perez, 2013 p.1), menciona que en Nicaragua el sector agropecuario es fundamental por brindar alimentos a la población y por su papel importante dentro de la actividad económica. La ganadería nacional está en manos de pequeños y medianos productores. Actualmente, el 85 % de las explotaciones bovina son de doble propósito siendo los rubros carne y leche los que generan el 72 % de los ingresos.

Unas de los factores de alta incidencia en la economía de los productores, dedicados a la ganadería, es la presencia de las garrapatas que pueden causar enfermedades en los hospedadores. Las mismas, reducen los rendimientos y causan daños a la piel del animal afectando su valor comercial para la industria. Entre las enfermedades más comunes están la Anaplasmosis, Piroplasmosis y Babesiosis; también, provocan anemias debido a la pérdida de sangre que ocasionan a sus hospedadores y en ocasiones pueden ocasionar retrasos en el crecimiento y en general empobrecen el rendimiento hasta llevar a la muerte del animal. (Lopez y Caceres, 2010 p.8)

Ministerio de Agricultura y Ganaderia MAG, (2001) indica que “para el control de la garrapata se utilizan metodos biológicos (donde se emplea algunos depredadores), inmunológicos (se basa en el uso de una vacuna GAVAC), quimicos (aplicación de sustancias quimicas) y de manejo (la rotacion de pastos, siembra, fertilizacion)”.

El madero negro es utilizado como insecticida, fungicida y abono. Las hojas son repelentes, la semilla y la flor se usan como alimento de diversas especies. Tambien, en la apicultura tiene excelentes resultados. Las partes del árbol que se utilizan son: hojas, madera, corteza y raíz. En algunos casos se hierve la planta para extraer los principios químicos (visita del experto, 2009)

El madero negro es originario de américa central, es un árbol de tamaño mediano, sus hojas son pinadas, ovaladas, las flores de color rosado, fruto es una vaina aplanada, se adapta a un alto rango de precipitaciones, crece bien en suelos húmedos y secos y tiene múltiples usos el

más relevante es de que es un árbol forrajero capaz de producir de 50 a 103 kgMS/ha/día (Lobo y Díaz, 2001, p.42)

En la presente investigación se evaluó el uso de Madero Negro (*Gliricidia sepium*) Vs producto químico Superhion en bovinos del centro de prácticas San Isidro de la UNA Sede Regional Camoapa.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Evaluar el uso de madero negro (*Gliricidia sepium*) en el control de garrapata del género *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *microplus* en el hato ganadero del Centro de Prácticas San Isidro Labrador de la UNA Sede Regional Camoapa

2.1. Objetivos Específicos

- Determinar la presencia de garrapatas por regiones anatómicas de bovinos adultos del Centro de Prácticas San Isidro Labrador de la Universidad Nacional Agraria Sede Regional Camoapa.
- Comparar la efectividad de *Gliricidia sepium* (madero negro) vs. Fipronil y Fluazuron sobre el control de garrapata por regiones anatómicas de bovinos adultos del Centro de Prácticas San Isidro Labrador de la UNA Camoapa.

III. MARCO DE REFERENCIA

3.1 Generalidades

En cuanto a las garrapatas, se puede decir que:

Pertenecen al orden Acarina, difieren de los insectos por presentar cabeza, el tórax y el abdomen fusionados formando un cuerpo no segmentado, los adultos tienen cuatro pares de patas, carecen de antenas y poseen quelíceros bucales. Todas las garrapatas son succionadoras de sangre obligadas, por lo que presentan un gran interés veterinario y médico por ser transmisoras de importantes enfermedades en los animales y personas (Vargas, 2006, p.25).

3.1.1 Clasificación taxonómica

Los ixodidos (garrapatas) se clasifican en la Súper familia Ixodoidea, la cual se subdivide en tres familias; Spelaeorhynchidea, Argasidae e Ixodidae:

Familia *Argasidae*

Son garrapatas conocidas vulgarmente con el nombre de garrapatas blandas, son garrapatas de cuerpo aplanado, sin escudo dorsal, tegumento rugoso con pliegues cubiertos de tubérculos, mamelones, puntuaciones, disco o granulaciones. El capitulum se inserta en la parte anteroventral (adultos y ninfa) y terminal en las larvas. La puesta de huevos se realiza en varias ocasiones y en pocas cantidades, aunque estas puestas puedan prolongarse durante bastante tiempo, algunas veces hasta año. Especies a considerar *Argas persicus* y *Otobios megnini*. (Lopez y Jaime, 2006, p.4)

Familia Ixodidae

Son las garrapatas 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 basiscapitulum es de forma variada, pero siempre igual para cada género o especie. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos (Lopez y Jaime, 2006, p.5)

Taxonómicamente se pueden clasificar de la siguiente manera (Peinado Umaña, 2006, p.4):

- Phylum: Artrópodo
- Clase: *Arácnida*
- Orden: Acarina
- Superfamilia: *Ixodoidea*
- Familia: *Ixodidae*
- Género: *Rhipicephalus* (*Boophilus*)
- Especies: *microplus vacuno* o “garrapata común con ojos”.

Rhipicephalus (Boophilus) microplus es conocida como “garrapata tropical del ganado vacuno”.

3.1.2 Ciclo biológico

En referencia a la garrapata, se menciona lo siguiente:

Rhipicephalus (Boophilus) microplus es conocida vulgarmente como la garrapata común del bovino, es un ectoparásito hematófago asociado

principalmente a los bovinos, aunque también puede parasitar a otros mamíferos domésticos y silvestres. Esta garrapata tiene un ciclo biológico de un hospedador, donde los tres estadios parasitarios, larvas, ninfas y adultos (machos y hembras), se alimentan, mudan y copulan sobre el mismo individuo (INTA, s/f, p.1).

“El ciclo de *R.(B) microplus* se divide en dos fases: una parasitaria, en la cual la garrapata se desarrolla sobre el bovino, y otra no parasitaria o de vida libre, que se cumple fuera del hospedador (INTA, s/f, p.2). A continuación, se describen las fases:

La fase no parasitaria, comienza cuando las hembras ingurgitadas (teleoginas) se desprenden del bovino y caen al suelo para poner sus huevos. Esta fase se subdivide en varios períodos. Como período de pre-oviposición se define al espacio de tiempo transcurrido entre la caída de la teleogina y la postura de los primeros huevos, que normalmente es de 2 a 6 días, aunque puede extenderse hasta un mes en otoño invierno. Asimismo, el período que abarca desde que las teleoginas comienzan la oviposición hasta que ponen su último huevo se conoce como período de oviposición. Las teleoginas habitualmente ponen en el suelo entre 2.000 y 3.000 huevos, en sitios protegidos de las radiaciones solares directas. El período que transcurre desde la oviposición hasta el nacimiento de las larvas se denomina período de incubación, cuya duración puede variar entre 20 y 45 días, dependiendo mayormente de la temperatura ambiente.

Cuando las larvas que se encuentran en la vegetación acceden a un bovino, comienza la fase parasitaria del ciclo biológico, que a diferencia de la fase no parasitaria, es escasamente influida por las condiciones ambientales. Esta se desarrolla íntegramente sobre el hospedador, y tiene una duración normal de 23 días (día modal). Las larvas son pequeñas, de color marrón, provistas de 3 pares de patas con un pequeño escudo en la parte dorsal del cuerpo. Una vez sobre el bovino, las larvas comienzan a alimentarse para mudar al estado

siguiente de ninfa. Estas tienen 4 pares de patas, son marrones claros, y hacia el día 12 aproximadamente, se ingurgitan con sangre completamente (meta ninfa). Las ninfas mudan sobre el hospedador a adultos (machos y hembras), estos copulan, las hembras se ingurgitan con sangre (teleoginas) y finalmente caen al suelo para desovar. La duración relativamente constante de la fase parasitaria de *R. (B). microplus* le confiere capacidad para realizar más de un ciclo anual. El número y la duración de ciclos anuales van a estar determinados por la duración de la fase no parasitaria, la cual es influenciada por factores abióticos como la temperatura y la humedad del ambiente

Según el Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal. SAGARPA (2006,) “en zonas tropicales, la garrapata común del bovino puede desarrollar hasta 5 ciclos anuales. (p. 4). En la siguiente figura, presenta el ciclo evolutivo:

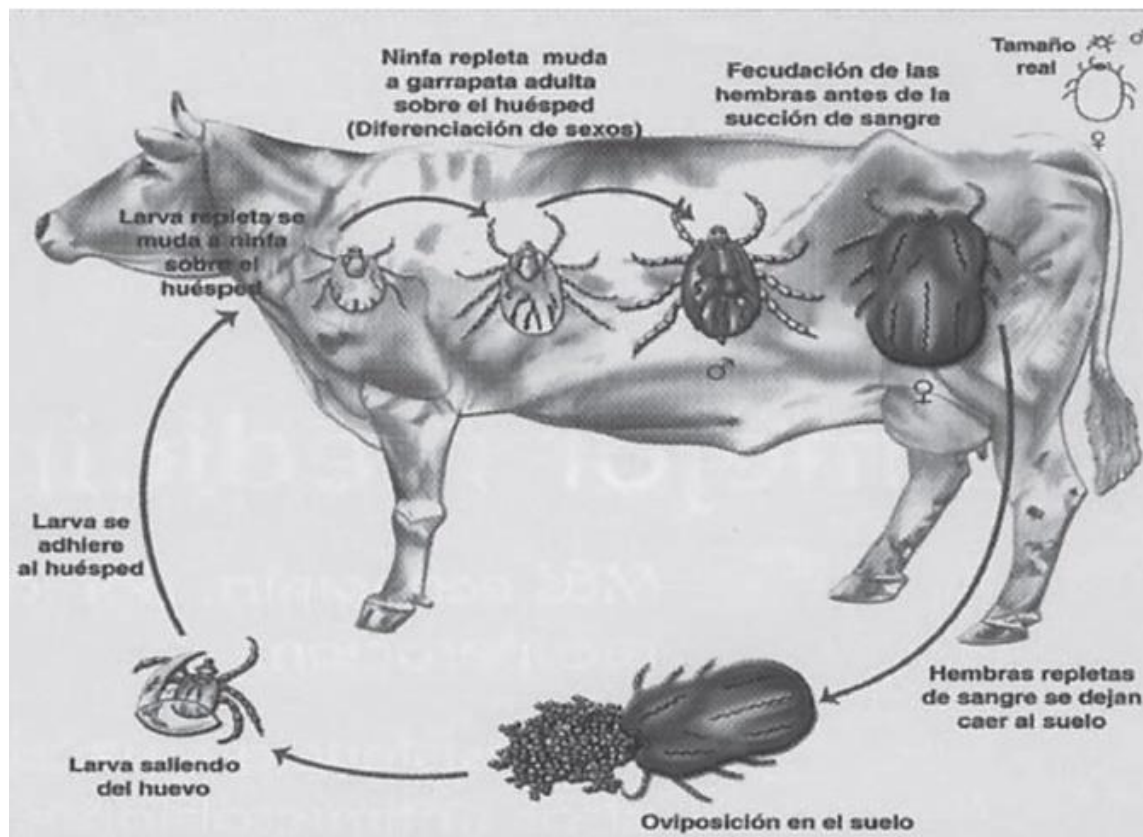


Figura 1. Ciclo Evolutivo de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (garrapata de un huésped). SAGARPA (2006).

3.1.3 Importancia sanitaria

En referencia a la importancia sanitaria de la garrapata, se puede mencionar que:

Rhipicephalus microplus es considerada la garrapata más importante del ganado bovino a nivel mundial. Es una garrapata dura que se puede encontrar en diversos huéspedes, entre ellos el ganado bovino, búfalos, caballos, asnos, cabras, ovejas, ciervos, cerdos, perros y algunos animales silvestres. Una alta carga de garrapatas en los animales puede disminuir la producción y dañar los cueros. También puede transmitir la babesiosis (causada por los parásitos protozoarios *Babesia bigemina* y *Babesia bovis*) y la anaplasmosis (causada por *Anaplasma marginale*). Bajo condiciones experimentales, esta garrapata puede transmitir *Babesia equi*, que causa la piroplasmosis equina (The Center for Food Security & Public Health CFSPH, 2007).

3.2 Acciones patógenas

Según Espaine et al. (Citados en López y Jaime (2006) las acciones patógenas se dividen en (p. 5-6):

3.2.1 Expoliatriz

Todas las garrapatas son hematófagas desde su estado larval hasta su estado de imago, por lo cual la anemia y las consecuencias de la misma constituyen un síntoma casi constante.

3.2.2 Mecánica

Todas las especies de garrapatas que se adhieren a la piel de los animales producen traumatismo al introducir su haustellum en dicho órgano. Su secreción salival impide la coagulación de la sangre por una toxina y la presencia del haustellum en los tejidos provoca infiltración inflamatoria de los tejidos peri-vasculares del corion, hiperemia local, edema y

hemorragia, junto con engrosamiento del estrato corneo, produciéndose una acción mecánica en dicha lesión.

3.2.3 Tóxica

Todas las garrapatas emiten una toxina anticoagulante con su saliva permitiendo de esta manera que la sangre fluya sin coagulante llegando en esta forma al intestino medio de ella. Estas toxinas pueden provocar parálisis en ovejas, perros y hasta en animales mayores. Tiene manifestaciones más graves aun mortales cuando la garrapata inyecta su toxina en lugares cercanos a la base del cerebro o a la médula espinal. Los síntomas son una toxemia generalizada, con 40°C de temperatura, parálisis flácida rápidamente ascendente, disfagia, disnea y muerte. La toxina más concentrada es la producida por una garrapata hembra adulta.

3.2.4 Necrótica

Todas las garrapatas con su haustellum, al introducirlo en la piel, originan una necrosis por lisis del tejido al provocar la infiltración inflamatoria quedando posteriormente en el lugar lesiones o cicatrices permanentes.

3.2.5 Traumática

Esta acción patógena también es originada por todas las garrapatas con su órgano de fijación y sus “uñas”. Al abandonar el hospedero los ixodidos, dejan una lesión en la piel la cual se cicatriza posteriormente dando lugar a una merma en el valor de los cueros que puedan llegar a una depreciación de los mismos hasta de un 50%.

3.2.6 Vectora

Las garrapatas tienen una importancia considerable tanto en medicina veterinaria como en medicina humana por su acción patógena vectora como inculadores biológicos de varias enfermedades.

3.3 Medidas de control

3.3.1 Pasturas y manejo

Algunas gramíneas (*Melinis*, *Cynodon* y *Pennisetum*) son consideradas repelentes para las garrapatas, mientras que leguminosas como *Stylosanthes* inmovilizan y matan a las garrapatas. Romero (2000), menciona que las vellosidades que tiene *Melinis minutiflora* en las hojas desorientan a las larvas que permanecen más tiempo bajo los rayos del sol aumentando la mortalidad.

“La rotación del ganado y el descanso prolongado de las pasturas permite controlar las poblaciones de garrapatas especialmente cuando se permite un descenso de la altura de los pastizales” (Rostran y Morales, 2012, p.21).

3.3.2 Control biológico

El control biológico de las garrapatas se realiza a partir de enemigos naturales como:

Hormigas, parásitos y aves, aunque difícilmente el control biológico reduce la población de garrapatas a tal punto de reducir la incidencia de enfermedades. Las aves como *Bubulcus ibis*, *Buphagus erythrorhynchus*, *B. Africanus* y la garza garrapatera consumen estos ectoparásitos cuando están adheridos al hospedero. Los roedores como ratas y ratones comen garrapatas repletas, especialmente cuando caen al suelo. Las hormigas *Iridomyrmex*, *Asphaenogaster*, *Pheidole megacephala*, *Solenopsis germinata* y *Componotus rengerii* son los depredadores más activos, atacan las garrapatas llenas de sangre pero no a larvas ni a los huevos (Rostran y Morales, 2012, p.23).

3.4 Madero Negro (*Gliricidia sepium*)

Del madero negro podemos mencionar que:

Es una especie leguminosa que pertenece a la familia de las *fabaceae*, se conoce también con los nombres de madreado, madre cacao, cacaonance, cacahuanance, piñon floreado y mata ratón, es un árbol que alcanza una altura entre los tres y quince metros, sus hojas son compuestas con siete a veintiún foliolos elípticos, verdes en el haz y verde gris en el envés con flores rosadas o blancas agrupadas normalmente sobre ramas sin hojas, su fruto es una vaina aplanada de diez a veinte centímetros de largo con tres a ocho semillas (Torres Romero y Zamora, 2013, p.11).

La especie vegetal *Gliricidia sepium* es un árbol caducifolio con una altura de 12 metros tiene copas irregulares con una amplia cobertura de follaje estos árboles pierden sus hojas en la época de floración que ocurre entre los meses de febrero y marzo las hojas son pediculadas de color rosa purpura se agrupan en racimos densos tienen una longitud de 10 a 20 cm (Portillo, 2007, p. 12).

El madero negro no es tóxico para el hombre, solamente para el perro y el caballo. Se puede bañar al perro para matar las pulgas pero hay que tener cuidado. Para matar las ratas, se hierven hojas de madero negro con agua, maíz o arroz y después se hacen sebos y se colocan donde pasan las ratas para que estas se lo coman. Para matar los insectos, se hace espirales de las hojas secas, aserrín de madero negro se mezclan y se colocan en un molde con goma para compactarlo; Como Insecticida, hacer un extracto con hojas y ramas tiernas, licuar, colar y agregarle jugo de limón para preservar durante 3 días a temperatura ambiente. Para que el insecticida sea científico los componentes se debe pesar las hojas 200 gramos con un litro de agua y para que dure más tiempo hay que preservarlo con ácido acético. El insecticida se puede preservar con jugo de limón a temperatura ambiente dura tres días; en

refrigeración sin preservantes puede durar una semana (visita del experto, 2009b)

3.5.1. Taxonomía

Según Baltodando y Chavarria (2009, p.36) taxonómicamente se pueden clasificar de la siguiente manera:

Reino	Plantae
División	Tracheophyta
Clase	Angiospermae
Orden	Leguminales (leguminosa)
Familia	Papilionaceae (fabaceae)
Género	Gliricidia
Especie	Sepium
Nombre científico	<i>Gliricidia sepium</i>

3.5.2. Usos

Walp (s/f, p.5) expresa que el madero negro (*Gliricidia sepium*) tiene los siguientes usos:

- **Aromatizante:** flores muy aromáticas. Se extraen aceites esenciales.
- **Colorantes:** el jugo del fruto verde tiñe de pardo o negro violáceo todo lo que toca. Los indígenas de Panamá lo han usado para teñir vestidos y utensilios y para pintar su piel.
- **Combustible:** Leña y carbón.
- **Comestible:** los frutos son comestibles cuando verdes. Con la pulpa del fruto se preparan dulces, bebidas refrescantes y fermentadas. Contiene alta

proporción de hierro y riboflavina. Algunas personas mencionan que el fruto no tiene buen sabor.

- **Construcción:** construcción rural.
- **Curtiente:** corteza rica en tanino. Se utiliza como curtiente para cueros.
- **Estimulante:** con los frutos maduros y fermentados con aguardiente se hacen bebidas alcohólicas.
- **Forrajero:** los frutos y hojas los consume el ganado.
- **Implementos de trabajo:** implementos agrícolas (brazos de arados), mangos para herramientas.
- **Insecticida / Tóxica:** la pulpa se la untaban los indígenas como repelente de insectos. Parece ser bactericida y germicida (probablemente debido a su contenido de fenol).
- **Maderable:** la madera es de buena calidad, dura y flexible, fácil de trabajar. Se usa para hacer cajas, culatas de escopetas, arcos de barriles, carretas y vehículos, hormas para zapatos, embarcaciones de pequeño calado, ebanistería y carpintería.
- **Medicinal:** se emplea como remedio para la gonorrea. Fruto (verde): tiene propiedades astringentes, antiinflamatorias y antianémicas. Se descubrió que son fuente natural de hierro, riboflavina y sustancias antibacterianas. A las flores se les atribuyen propiedades tónicas y febrífugas y la goma que mana del tronco se usa contra las enfermedades oftálmicas en forma de colirio.
- **Melífera:** flor utilizada en la Apicultura.

3.5.3. Constituyentes Químicos del Madero Negro

Se han reportado como principales metabólicos secundarios activos en hojas de madero negro: cumarina simple, ácido melilótico, y flavonol glicosidado conocido como robinetina. (Rivera, Flores, y Castillo, parr.27)

3.6 Acaricida (Superhion)

Superhion® es un ectoparasiticida para bovinos, compuesto por la asociación entre Fipronil y Fluazuron, indicado en el control estratégico de garrapatas y mosca de los cuernos, y para el tratamiento contra tórsalos y miasis. Tratamiento en dosis única (OUROFINO, 2019a).

3.6.1 Composición

Según la Empresa OUROFINO (2019b) Cada 100 mL contiene:

Fipronil 1,00 g

Fluazurón 3,00 g

Vehículo q.s. 100,00 mL

3.6.2 Modo de uso

Superhion debe ser administrado por la vía tópica con aplicación en toda la línea dorsal de los bovinos, del medio del cuello hasta la inserción de la cola, en la dosis de 1 ml para cada 10 kg de peso corporal.

Dosis correspondiente a 1 mg de Fipronil y a 3 mg de Fluazuron por kg de peso corporal. El producto no deberá ser administrado en periodos con pronósticos de lluvias (OUROFINO, 2019c).

3.7 Regiones anatómicas topográficas de un bovino

Para el planteamiento de un diagnóstico, es de mucha importancia la exploración del ente animal, y para ello hay que estar familiarizado con sus regiones de topografía clínica; esta exploración revela los trastornos funcionales y alteraciones anatómicas que se consideran como signos de enfermedad y manifestaciones o fenómenos clínicos a que dan lugar a anomalías (G., 2014, párr. 3).

La exploración lleva consigo el inconveniente de tener que dar muchas vueltas al animal. Pero, con la práctica y el conocimiento exacto de las zonas de topografía clínica se puede llegar pronto y directamente a efectuar la exploración sin grandes pérdidas de tiempo y sin mostrar falta de habilidad (G., 2014, párr.8).

En forma general se encuentran en los animales cuarenta (40) regiones de topografía clínica identificables (G., 2014 párr.9).

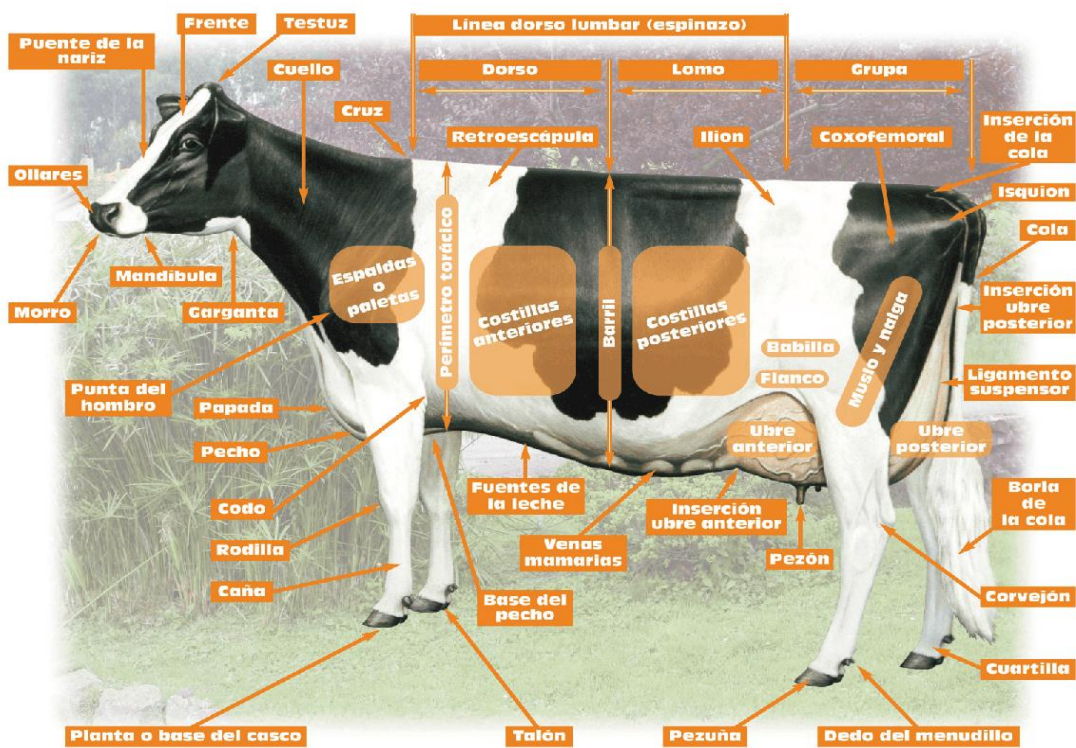


Figura 2. Nomenclatura de la morfología bovino (Lara, 2017)

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Ubicación y fechas del estudio

El presente trabajo, se realizó en el Municipio de Camoapa, departamento Boaco, Nicaragua el que está ubicado al Sureste de Boaco, 114 Km de la capital Managua. Tiene una altura aproximada de 500 m.s.n.m. El territorio de Camoapa está ubicado entre las Coordenadas 12°23' de latitud Norte y 85°30' de longitud Oeste. La precipitación pluvial alcanza desde los 1,200 hasta los 2,000 mm al año. Su extensión territorial es 1,483.29 Km. Sus límites: Al Norte con el departamento de Matagalpa y Boaco, al Sur con el departamento de Chontales, al Este con la RAAS y al Oeste con el Municipio de San Lorenzo (Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados Sanitario, ENACAL, s/f p.1)

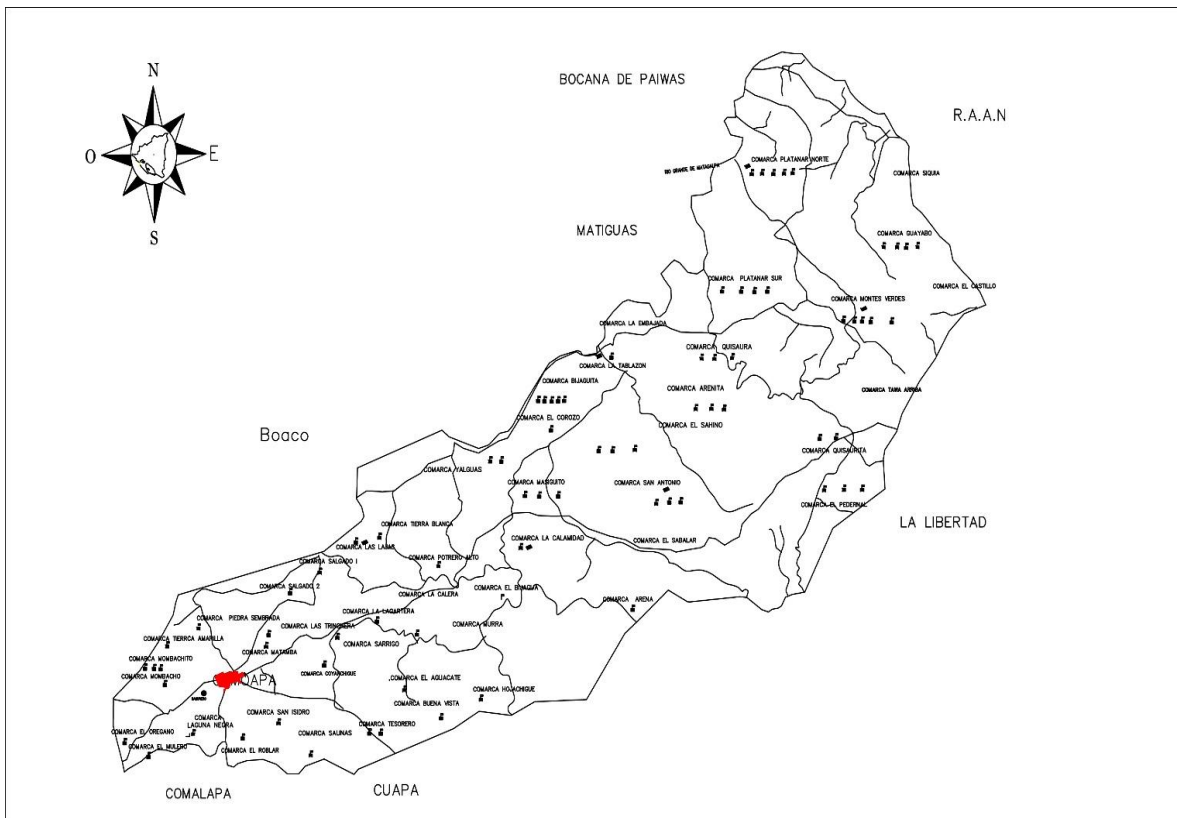


Figura 3. Mapa de Camoapa (Alcaldía de Camoapa 2019)

El presente estudio se realizó en la Centro de Prácticas San Isidro Labrador de la UNA Sede Regional Camoapa. Sus límites son al norte con cooperativas San Francisco y Masiguito, al oeste con propiedades de Domingo Herrera y Jorge Rivera, al este con la Cooperativa Masiguito y al sur con propiedad de Francisco Arróliga.

El centro de prácticas San Isidro Labrador de la Universidad Nacional Agraria, cuenta con un corral con las siguientes dimensiones: 16 x 20 m², posee 3 comederos y un bebedero con una capacidad de mil litros de agua. También cuenta con una galera entechado de 6 x 8 metro y una bodega de 3 x 2.5 metros de ancho.

El periodo para la realización del experimento fue de febrero a marzo de 2020.

4.2. Diseño experimental

El presente estudio es del tipo experimental cuantitativo. El diseño que se utilizó es de muestras pareadas. Se trabajó con 20 hembras adultas de un total de 35 provenientes de un hato de 53 animales. Estas se dividieron en dos grupos de 10, distribuidas al azar y sometidos a los tratamientos asignados.

Los tratamientos evaluados en el presente estudio fueron:

- **Tratamiento 1:** Aplicación de garrapaticida a base de Madero Negro (*Gliricidia sepium*) a razón de 1 litro por bombada para 5 animales por semana.

Método de preparación:

Se tomaron 500 g de *madero negro* y se transportaron en bolsas, para su posterior selección y conservación en la Universidad Nacional Agraria, sede Regional Camoapa. Para la adecuada conservación se separaron las hojas (material a tener en cuenta) del resto de la planta con la ayuda de unas tijeras y fueron distribuidas en diferentes partes y envueltas en papel periódico para realizar el proceso de secado al

aire libre bajo sombra, durante 20 días. En la noche el material vegetal se recogía para evitar daño por animales y para asegurar el material. Este método sirvió como alternativa para evitar la presencia y desarrollo de hongos, por el grado de humedad de las hojas.

La obtención de los extractos de *G. sepium*, se logra a través, del método de maceración, hemos tomado referencia de los estudios publicados por (Monge, 2013) el cual consistió en:

- Se tomó 1 kg de material vegetal fresco y se secó al sol, sobre papel periódico.
 - Se molieron las hojas secas en un molino y se obtuvieron así 500 gramos de material vegetal seco y molido.
 - En un recipiente de vidrio con tapa y revestido con papel aluminio, se mezcló y 1,5 litros de alcohol 95% para la elaboración del extracto de *gliricidia sepium* y 1 litro de agua al respecto.
 - A esta mezcla de alcohol con agua se agregaron los 500 g de material molido. Se agitó y se dejó en reposo durante 10 a 15 días, se removió la mezcla diariamente para lograr un fermentado homogéneo.
 - Cumplido ese tiempo, se filtró la mezcla en un lienzo; se descartó el residuo y así se obtuvo el extracto, se conservó a una temperatura ambiente de entre 15 °C y 20 °C y en frascos color ámbar.
- **Tratamiento 2:** Aplicación de fipronil y fluazuron a una dosis de 1cc por cada 10 kg de peso vivo por animal adulto por mes, aplicándolo de manera directa sobre la línea dorsal del bovino.

4.3 Manejo del ensayo

El centro de prácticas cuenta con el siguiente inventario de bovinos: 12 terneros machos entre 12 meses y 3 años de edad, 6 terneros en lactancia, 35 hembras adultas (6 vacas lactando).

Las razas bovinas que se encuentran en la propiedad son: Reyna, Pardo Suizo, Holstein, Brahman y Simmental (Fleckvieh). La reproducción se realiza por monta natural.

El ordeño se realiza una vez al día desde las 9 a 10 am de la mañana, donde los trabajadores realizan el lavado de ubre y secado. El aparto de las vacas se realiza entre las 11:30 am y 12 m.

Entre las actividades de manejo sanitario se realizan baños cada diez días, dependiendo del producto a utilizar a veces cada 40 días. Para la desparasitación externa se utiliza Fipronil y Fluazuron se aplica 1cc por cada 10 kg de peso vivo. La desparasitación interna utiliza albendazol cada 4 meses. La vitaminación con AD3E lo aplican cada 4 meses, la vacunación se realiza cada seis meses en los meses de mayo y noviembre (bacterina triple, animales de 3 meses o a 2 años).

En invierno se realiza el pastoreo a través de rotación de potreros, cuando ya no hay disponibilidad de pasto se abre las puertas de todos los potreros para que se alimentan en cualquiera de ellos.

En verano a los animales se les suministra pastos de corte Kingras y CT - 115. En el pasto picado (media tonelada) se realiza una pre-mezcla, 80 g por día de urea, 60 g sal común, 60 g minerales, 400 g melaza.

Como criterio de inclusión los animales que entraron a la investigación no fueron tratados con ningún producto garrapaticida durante un tiempo de 2 meses pre inicio del trabajo, con esto se buscó que los animales presentaran una alta carga parasitaria. Una vez seleccionados los animales, se procedió a dividirlos al azar en dos grupos de 10 vacas cada uno, para hacer la aplicación del respectivo tratamiento.

4.3 Datos evaluados

Los datos evaluados en el presente experimento fueron generados al medir las siguientes variables:

4.3.1 Presencia de garrapatas

Para determinar la presencia de garrapatas se realizó conteo por regiones anatómicas más afectadas en bovinos, dentro de las que se pueden mencionar cuatro regiones divididas en sub regiones:

- Región Anterior: papada, pecho, codo, base de pecho, paleta, perímetro torácico.
- Región posterior A: muslo, corvejón, ubre anterior a los dos lados, ingle.
- Región ventral: parte ventral, inserción de la ubre anterior, fuente de leche, y venas mamarias.
- Región posterior B: ubre posterior, ligamento suspensor, inserción de la ubre posterior, cola e isquion.

En cada región se formó una figura geométrica (círculo) en la zona donde había mayor afectación; dentro de esa figura, se definieron 3 muestras con figuras similares, dentro de la misma, donde se realizó el conteo de garrapatas que sirvió de referencia para el análisis de la presencia.

4.3.2 Efectividad

La efectividad es el equilibrio entre eficacia y eficiencia, es decir, si es efectivo si se es eficaz y eficiente. La eficacia es lograr un resultado o efecto (aunque no sea el correcto) y está orientado al qué. En cambio, eficiencia es la capacidad de lograr el efecto en cuestión con el mínimo de recursos posibles viable o sea el cómo (Sorrentino, 2016 parr.1).

Para medir la efectividad se requirió conocer la población inicial y final de garrapatas después de cada aplicación de los tratamientos, a través del conteo de las mismas. Esta fue medida mediante la relación:

$$E = \frac{\text{Población inicial} - \text{población final}}{\text{población inicial}} \times 100$$

Para la evaluación de la efectividad de los tratamientos se midió a partir del segundo conteo de garrapatas adultas, 8 días pre-aplicación de los tratamientos y después cada 5 días post-aplicación del garrapaticida a base de madero negro para determinar la disminución o aumento de las garrapatas en cada periodo de recolección de datos.

4.3.4 Análisis de los datos

El análisis de los datos recolectados fue mediante estadística descriptiva, a través de gráficos y cálculos de porcentajes. Se utilizó el programa EXCEL 2016.

Estadísticamente se aplicó la prueba t student para muestras pareadas y evaluar la existencia o no de diferencias significativas en el primer conteo para identificar homogeneidad de la presencia de garrapatas y poder ejecutar el ensayo.

La varianza de la población a partir de la cual cada muestra fue extraída de la siguiente fórmula:

$$S^2_A = \frac{\sum (X_{Ai} - \bar{X}_A)^2}{n_A - 1}$$

$$S^2_B = \frac{\sum (X_{Bi} - \bar{X}_B)^2}{n_B - 1}$$

Asumiendo la hipótesis nula de que estas dos muestras son muestras aleatorias extraídas de la misma población y que, por tanto, X_a y X_b , estiman la media de la población (μ), estímate la varianza de media a partir de las medias de la muestra A y B.

$$S^2_{\bar{x}} = \frac{\sum(X_i - \bar{x})^2}{m - 1}$$

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Presencia de garrapatas

Marino citado por Dumas y Sequeira (2018) nos dice que “la presencia se define como la existencia de una enfermedad u organismo vivo dentro de un lugar área geográfica o momento determinado” (p.11).

Para la determinación de esta variable se examinaron los 20 animales seleccionados para el ensayo.

Los resultados de presencia de garrapatas antes de la aplicación de los mismos se muestran en las figuras 5 y 6 para cada uno de los grupos no presentando diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$) entre los dos grupos (Anexo.1)

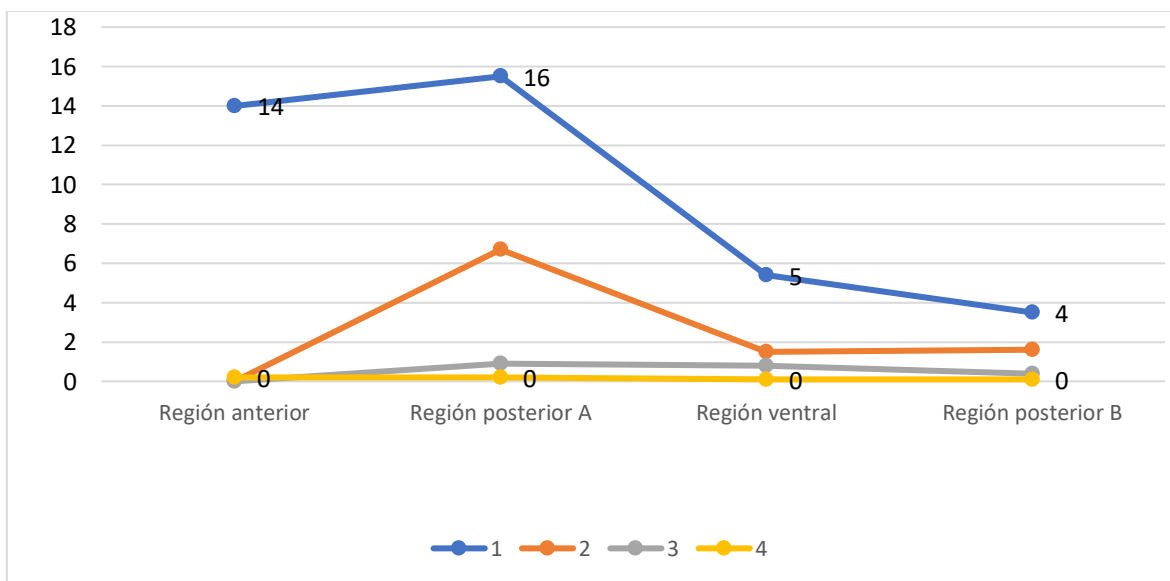


Figura 4. Presencia de garrapatas en grupo de bovinos tratados con madero negro.

Los resultados obtenidos en este estudio son similares a los de López y Jaime (2006) quien expresa que para determinar la presencia de garrapatas por regiones anatómicas determinó

por medio de la observación y conteo, tomando un rectángulo de 6 cm de largo por 4 cm de ancho, y se multiplicaba por 2 para determinar en qué zona del cuerpo del animal se concentran más las garrapatas y en que parte del cuerpo del animal tenían mayor predilección. p.21)

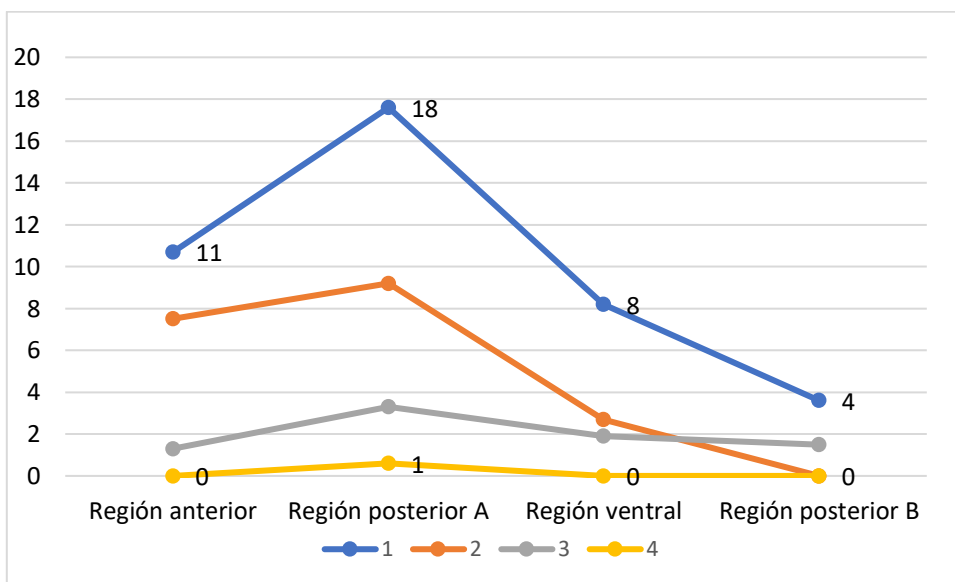


Figura 5. Presencia de garrapatas en grupo de bovinos tratados con Fipronil y fluazuron.

En este estudio también tenemos resultados semejantes a los de Peinado Umaña (2006) que nos dice que:

En grupo de 10 animales fue seleccionado en lado derecho por la facilidad para realizar la actividad y se procedió a realizar el conteo de garrapata sobre cada región afectada utilizando el marco de una cajita de fosforo, siendo tomado como dato la cantidad de garrapatas visibles contenidas en este. En este estudio se aplicaron 3 tratamientos los cuales pasaron por un conteo pre aplicación de estos encontrando una presencia de 193 garrapatas que equivalen al 100% de presencia para ese primer grupo que fue tratado a base de extracto de hombre grande, para el segundo grupo tratado con extracto de

hojas de tabaco la presencia inicial de garrapatas fue de 270 garrapatas equivalentes al 100 %, en tercer grupo tratado a base de extracto de aceite de neem la presencia inicial fue de 243 con un porcentaje de 100% de presencia inicial para un total del 100% de presencia inicial en los 3 tratamientos (p.30).

5.2 Efectividad de los tratamientos

Según Machado (2011) la efectividad pretende medir lo mismo que la eficacia pero bajo condiciones reales de actuación que difieren de las condiciones óptimas o experimentales. No tiene por tanto aplicación universal.

En la figura 6 se muestra la efectividad del tratamiento madero negro, evaluado en este estudio donde se observa la disminución de la presencia de garrapatas fue positiva durante el periodo del ensayo.

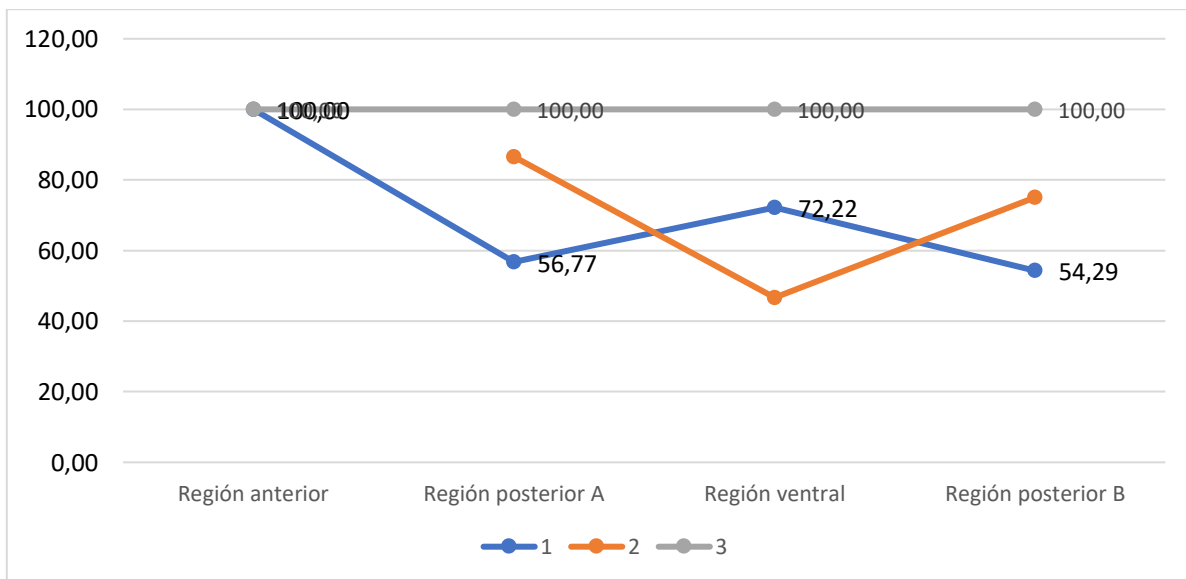


Figura 6. Efectividad del control de garrapatas en tres mediciones (1, 2, 3) a través del uso de madero negro.

Estos resultados coinciden con las investigaciones de Rodriguez, et al. (2014) el cual plantea los siguientes resultados sobre el uso de plantas en el control de *R. microplus* siendo un poco mas eficientes los resultados obtenidos en este estudio (parr.8):

Un método de control químico natural de garrapatas se basa en el uso de extractos de planta estudiaron la eficacia de extractos de plantas (*Calea serrata*), para el control de *R. microplus* obteniendo una reducción del 11% en la oviposición y 100 % de mortalidad en larvas de *R. microplus*

En Colombia evaluaron el efecto de la tintura de tabaco (*Nicotiana tabacum*) en el control de la garrapata en caninos frente al tratamiento clásico con amitraz y los resultados de efectividad obtenidos fueron de un 70 % para larvas, 61.79 % en ninfas y 64.9 % para adultos a una concentración de 0.0117 % de nicotina comparados con un 92 % de efectividad promedio del amitraz en los tres estados larvas, ninfas y adultos.

Se evaluó la eficacia de 45 extractos metanólicos de plantas en larvas de *R. microplus* reportando eficacias de 5-99 %; y en adultas (utilizando los extractos de *Petiveria alliacea*) reportaron un 86 % de eficacia y un 91 % de reducción en el índice de eficiencia reproductiva. Además, en estos extractos se identificaron, mediante cromatografía de gases, al benciltrisulfuro y bencildisulfuro como los posibles compuestos responsables del efecto ixodícida

En cuanto a la efectividad del control basado en Fipronil y Fluazuron se obtuvieron los siguientes resultados presentados en la siguiente figura.

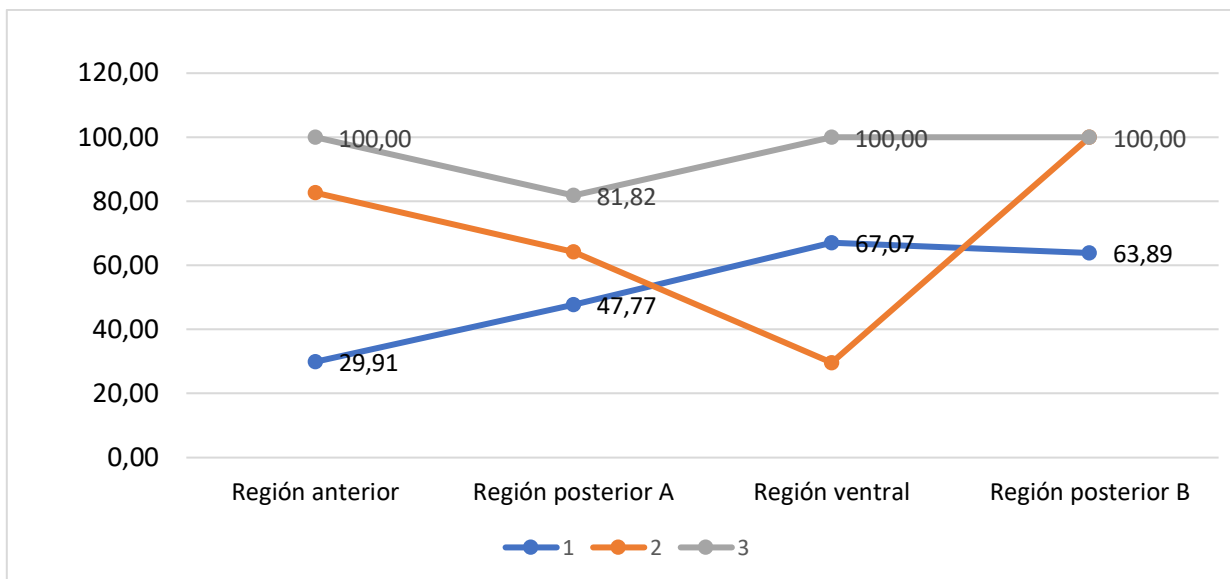


Figura 8. Efectividad del control de garrapatas en tres mediciones (1, 2, 3) a través del uso de Fipronil y Fluzuron

Estudio realizado por Sánchez (2001, parr.5) presenta los siguientes resultados:

La Escuela Nacional de Agricultura de Honduras (ENA), un estudiante que validó una investigación que realizó en la Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería (EIAG) de Rivas sobre las plantas de ajo y ‘hombre grande’ podrían reducir la población de garrapata en los bovinos, si se les aplica a los terneros extractos de éstas mezcladas con agua, durante algunos días.

El estudiante de la ENA aplicó durante dos meses dosis de las plantas de ajo *Allium sativum* y hombre grande *Quassia amara* a doce animales seleccionados en una finca y los resultados, según él, fueron satisfactorios, pues a través de los mismos pudo constatar que con estas plantas se reducen en grandes cantidades las garrapatas de los animales. Una dosis de tres libras de ajo mezclado en 20 litros de agua, puede controlar a los 14 días de aplicado más del 80 por ciento de las garrapatas; lo que significa un éxito para los ganaderos que tienen animales infectados de estos parásitos.

En los resultados de esta investigación se profundizan las bondades de las plantas naturales como tratamiento acaricida en bovinos.

Monge (2013), en otro estudio nos demuestra las bondades del madero negro sobre el control de garrapata en bovinos con resultados semejantes a los del presente ensayo, nos dice que:

En el año 2003, en Costa Rica se llevó a cabo una experimentación sobre el uso de hojas y tallos de Madero Negro en agua, con 3, 6, 9 y 12 días de reposo, evaluado a los 18, 36, 54 y 72 días, con cuatro repeticiones en ganado bovino de carne en pastoreo. Se formaron seis lotes de 4 animales cada uno a los que a los que se les aplica cada uno de los cinco tratamientos, que corresponden a la mezcla acuosa de madero negro a los 3, 6, 9 y 12 días de reposo, además se aplica el producto sintético Besuntol (E.C.25% + Cyflutrin). También se mantiene un grupo testigo durante el ensayo que dura 90 días. Se aplican repeticiones a los 18, 36, 54 y 72 días con la aplicación del producto sintético (99%) seguido de la mezcla de Madero Negro en reposo durante seis días (77%), se establece que a los seis días se logra la mayor extracción del ingrediente insecticida del Madero Negro. A los tres, nueve y doce días el impacto es menor al de Seis días.

Este comportamiento se explica en el sentido de que a los tres días no se ha logrado un tiempo suficiente para que se produzca la extracción total del principio insecticida, mientras que a los nueve y doce, se produce un efecto de degradación de los contenidos químico.

VI. CONCLUSIONES

Los resultados destacados en este estudio nos permiten generar las siguientes conclusiones:

La presencia de garrapata en el hato bovino de la finca San Isidro disminuyo notablemente después del uso de madero negro sobre el control de garrapata y no hubo diferencias significativas con el tratamiento 2 a base de fipronil y fluazuron.

La efectividad del tratamiento con madero negro para cada región anatómica estudiada en los bovinos es: Región anterior:100%, Región posterior A:100%, Región ventral:87% , Región posterior B:100% lo que indica que es altamente útil en su uso como garrapaticida esto se logró por medio del baño por aspersion que se le realizó a los animales cada semana durante el tiempo de tratamiento.

VII. RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos en este estudio se presentan las siguientes recomendaciones:

- Utilizar el extracto de madero negro para control de garrapatas que además de ser muy eficaz está libre de contaminantes al medio ambiente. Este puede ser utilizado en frecuencias de aplicación semanal según el presente estudio.
- Con un mismo nivel de infestación del presente estudio, se sugiere hacer aplicaciones quincenales para medir su efectividad y de esa manera reducir costos.
- La recolección que sea antes de la floración del madero negro ya que estos árboles botan sus hojas para realizar un rebrote.

VIII. LITERATURA CITADA

Alcaldía. (2019). Area de Proyecto. (G. Gonzalez, Entrevistador)

Baltodando, W., & Chavarria, V. (2009). *Harina de Madero Negro (Gliricidia sepium) y su influencia en la producción de leche en vacas lactantes doble propósito, en finca Santa Teresa, comunidad Patastule, municipio de Matiguás, durante la época seca del 2009*. Agronomía. Matagalpa: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Obtenido de <http://repositorio.unan.edu.ni/7026/1/6546.pdf>

Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal. SAGARPA. (Octubre de 2006). *MANUAL TÉCNICO PARA EL CONTROL DE GARRAPATAS EN EL GANADO BOVINO*. Mexico D.F.: Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal. Obtenido de <https://pdfs.semanticscholar.org/e539/ce21f97fe8df31a02b815e19cc83cf3e83ab.pdf>

Diaz, B. K., & Y Perez, M. C. (2013). *comparacion de indice productivo y reproductivo bovino en ocho fincas ganaderas de Matagalpa*. Matagalpa: UNAN.

Dumas, E. J., & Sequeira Morales, D. (2018). *Evaluación de la efectividad del inmunógeno Bm86 GAVAC contra la garrapata del género Rhipicephalus (Boophilus) microplus, en bovinos de la Finca "Los Andes", comarca Las Mercedes, Santa Lucía, Boaco, de marzo a septiembre 2018*. Camoapa: Universidad Nacional Agraria.

Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados Sanitario ENACAL. (s/f). Obtenido de <http://biblioteca.enacal.com.ni/bibliotec/Libros/enacal/Caracterizaciones/Boaco/Camoapa.pdf>

G., J. (30 de Septiembre de 2014). *blogspot.com*. Obtenido de <http://generalidadesdelaganaderiabovina.blogspot.com/2014/09/regiones-de-topografia-clinica-examen.html>

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.INTA. (s/f). *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*. Obtenido de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-ficha-5__16-03.pdf

Lara, I. G. (8 de Junio de 2017). Obtenido de <https://www.docsity.com/es/raza-frisona-nomenclatura-vaca/3221192/>

Lobo, d. P., & y Diaz, S. O. (2001). *Agrostologia*. San Jose: Universidad Estatal a Distancia San Jose Costa Rica. Obtenido de https://books.google.com.ni/books?id=u1Wz8ok_puMC&pg=PR10&dq=Agrostologia&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjS9dHYy5roAhVQMt8KHUr7DEwQ6AEIJzAA#v=onepage&q=Agrostologia&f=false

López, B. J., & Jaime, D. H. (2006). *Estudio Epidemiológico de la prevalencia e identificación de garrapatas en el ganado bovino del municipio de San Pedro del Lavago-chontales*. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria. Obtenido de <http://repositorio.una.edu.ni/1342/1/tnl73l864.pdf>

Lopez, G. I., & y Caceres, C. (2010). *Diversidad de garrapatas en el municipio de Wiwili, Nueva Segovia*. Leon: UNAN.

Machado, M. (Octubre de 2011). Obtenido de <http://www.eco.uc3m.es/~mmachado/Teaching/Salud/2010-2011/1.4.%20Eficacia%20-%20Efectividad%20-%20Eficiencia.pdf>

Ministerio de Agricultura y Ganaderia MAG. (2001). *Ministerio de Agricultura y Ganaderia MAG*. Obtenido de http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual/AV-1059.pdf

Monge, I. Q. (2003). Obtenido de https://infoagro.net/sites/default/files/migrated_documents/attachment/MaderoNegro.pdf

OUROFINO. (2019). *Ourofino Salud Animal*. Obtenido de <https://www.ourofinsaudeanimal.com/es/productos/rumiantes/ectoparasiticidas/superhion/>

Peinado Umaña, G. P. (2006). *Efectos del hombre grande (Quassia amara), tabaco (Nicotina tabacum) y neen (Azadirachta indica) en el control de garrapatas del ganado bovino en la finca Puerto Rico, municipio de Matiguas, departamento de Matagalpa*. Departamento de Veterinaria. Managua: Universidad Nacional Agraria.

Portillo, G. C. (Diciembre de 2007). *Evaluacion de Extractos de las Hojas de Gliricidia sepium en la inhibicion de Staphylococcus aureus y candida albicans*. Mexico D.F.: Instituto Politecnico Nacional. Obtenido de https://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/1691/1/2474_2007_CICATA-LEGARIA_MAESTRIA_cobian_portillo_georgina.pdf

Rivera, V. J., Flores, A. J., & y Castillo, C. O. (s.f.). Identificasion de cumarina en hojas y raiz de Gliricidia sepium con potencial para repeler pulgas,y matar roedores. *Farmacia UNIBE*. Obtenido de <https://unibe.ac.cr/revistafarmacia/1111-identificacion-de-cumarina-en-hojas-y-raiz-de-gliricidia-sepium-con-potencial-para-repeler-pulgas-y-matar-roedores/>

Rodriguez, V. R., Rosado, A. J., Ojeda, C. M., Perez, C. L., Martinez, I. T., & Bolio, G. M. (2014). *Control integrado de garrapata en la ganaderia bovina*. Villahermosa. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-90282014000300009

Rostran, R., & Morales, N. (Julio de 2012). *Identificacion y prevalencia de garrapatas en el ganado bovino en el Municipio El Rama*. Facultad Agroforestal. Bluefields: BLUEFIELDS INDIAN & CARIBBEAN UNIVERSITY. Obtenido de https://www.academia.edu/6255349/Tesis_Garrapata_BICU

Sanches, R. N. (06 de Agosto de 2001). Ajo podria eliminar garrapata en bovino. Obtenido de www.laprensa.com.ni/2001/08/06/economia/768762-ajo-podra-eliminar-garrapatas-en-bovinos

Sorrentino, F. (18 de Abril de 2016). Obtenido de <https://sonria.com/glossary/efectividad/>

The Center for Food Security & Public Health CFSPH. (20 de Febrero de 2007). *The Center for Food Security & Public Health*. (I. S. University, Ed.) Obtenido de http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/boophilus_microplus-es.pdf

- Torres Romero, V., & Zamora, C. E. (18 de Septiembre de 2013). *Evaluación de insecticidas botánicos en el manejo de poblaciones de áfidos (Aphis sp), chinche negro (Halticus bracteatus) y mosca blanca (Bemisia tabaci) en el cultivo de pepino (Cucumis sativus) durante Noviembre 2012 - Enero 2013*. Departamento de Agroecología. León: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Obtenido de <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/6236/1/224466.pdf>
- Vargas, X. S. (Junio de 2006). *Efecto de Fipronil y selamectina, sobre ovoposición y muerte de garrapatas adultas rhipicephalus Sp. mediante un test in vivo en perro*. Facultad de Medicina Veterinaria. León: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Obtenido de <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/1015/1/199970.pdf>
- Visita del experto*. (03 de mayo de 2009). Obtenido de <http://rafael-yglesias.blogspot.com/2009/05/visita-del-experto.html>
- Walp, K. (s/f). *Sistema Nacional de Información Forestal*. Obtenido de <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Zcu5gsN1i2UJ:https://www.cnf.gob.mx:8443/snif/portal/libraries/phpsnif/usuarios/UsosPDF.php%3FespecieURL%3DGliricidiaSepium+%&cd=4&hl=es&ct=clnk&gl=ni>

IX. ANEXOS

Anexo 1. Primer conteo de población inicial de garrapatas.

GRUPO MADERO NEGRO						GRUPO SUPERHION				
N° Conteo	N° chapa	Región anterior	Región posterior	Región ventral	Región posterior	N° chapa	Región anterior	Región posterior	Región ventral	Región posterior
		A	B					A	B	
I	3794128	2	12	1	3	5588535	3	12	8	2
	3794125	2	0	17	15	5588529	0	10	0	0
	3794123	21	32	11	0	3794121	0	8	0	0
	3794120	12	20	3	3	4487852	28	11	10	1
	4487861	25	22	7	6	4487858	4	8	3	5
	3794122	0	0	0	0	3794132	13	13	9	7
	3794118	16	10	5	4	5589221	6	10	7	2
	5589222	45	33	5	3	3794116	31	88	39	11
	3794117	1	0	0	0	4487851	7	7	3	6
	4487859	16	26	5	1	5589218	15	9	3	2
PROMEDIO		14	16	5	4		11	18	8	4

Anexo 2. Segundo conteo después de la primera aplicación

GRUPO MADERO NEGRO						GRUPO SUPERHION				
N° Conteo	N° chapa	Región anterior	Región posterior	Región ventral	Región posterior	N° chapa	Región anterior	Región posterior	Región ventral	Región posterior
			A		B			A		B
II	4487859	20	19	3	3	5588535	11	14	4	3
	3794123	0	13	0	3	3794116	29	33	12	0
	3794125	5	10	2	4	4487852	7	9	7	1
	3794117	0	0	0	0	3794132	4	4	2	2
	5589222	11	10	5	3	5588529	5	4	0	1
	3794118	3	7	2	0	3794121	0	3	0	1
	3794120	5	5	3	2	5589221	3	5	0	0
	4487861	0	3	0	1	4487858	1	11	0	3
	3794122	0	0	0	0	5589218	12	6	1	0
	3794128	0	0	0	0	4487851	3	3	1	2
	PROMEDIO	0	7	2	2		8	9	3	1

Anexo 3. Tercer conteo después del segundo tratamiento.

N° Conteo	N° chapa	GRUPO MADERO NEGRO				N° chapa	GRUPO SUPERHION			
		Región anterior	Región posterior	Región ventral	Región posterior		Región anterior	Región posterior	Región ventral	Región posterior
			A		B			A		B
III	3794123	0	0	0	0	3794116	12	25	8	10
	3794122	0	0	0	0	5588535	1	7	4	0
	3794120	0	0	1	2	3798529	0	0	0	0
	4487861	0	0	0	0	3794121	0	0	0	0
	4487859	0	2	0	1	4487858	0	0	0	0
	5589222	0	0	0	0	5589218	0	0	0	0
	3794117	0	0	0	0	5589221	0	0	0	0
	3794118	0	4	0	0	4487851	0	0	0	0
	3794128	0	0	6	0	4487852	0	0	6	0
	3794125	0	3	1	1	3794132	0	1	1	5
	PROMEDIO	0	1	1	0		1	3	2	2

Anexo 4. Cuarto conteo post tratamiento después de la tercera aplicación.

N° Conteo	N° chapa	GRUPO MADERO NEGRO				N° chapa	GRUPO SUPERHION			
		Región anterior	Región posterior	Región ventral	Región posterior		Región anterior	Región posterior	Región ventral	Región posterior
			A		B			A		B
IV	5589222	1	0	0	0	3794116	0	3	1	0
	3794123	0	0	0	0	5588535	0	3	0	0
	3794120	0	0	0	0	5589218	0	0	0	0
	3794122	0	0	0	0	5588529	0	0	0	0
	4487859	1	2	0	0	3794132	0	0	0	0
	3794117	0	0	0	0	4487851	0	0	0	0
	3794128	0	0	0	0	3794121	0	0	0	0
	3794118	0	0	1	0	4487858	0	0	0	0
	4487861	0	0	0	0	4487852	0	0	0	0
	3794125	0	0	0	1	5589221	0	0	0	0
	PROMEDIO	0	0	0	0		0	1	0	0

Anexo 5. Procedimiento de la elaboración del garrapaticida a base de Madero Negro



a) Secado de material vegetal.



b) Trituración del material vegetal ya seco



c) Preparación del extracto con agua y alcohol



d) Pesaje del material ya molido



e) Preparación del extracto



f) Preparación del extracto 1era aplicación



g) Segunda aplicación del tratamiento



h) Extracto listo para fermentar



i) Tercera aplicación



j) Primer conteo de garrapatas



k) Primer conteo de garrapatas