



UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE URACCAN

Monografía

**Eficacia de dos tratamientos, en el control de
Garrapatas en hembras bovinas. Rosita, RACCN.
2009.**

Para optar al título de Ingeniería en Zootecnia

**AUTORES: Yader Zeledón Palacios
Eric Meléndez Rivas**

TUTOR: MSc. Iván Jarquín Chavarría.

Siuna, 2014

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES
AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE
NICARAGÜENSE
URACCAN**

Monografía

**Eficacia de dos tratamientos, en el control de
Garrapatas en hembras bovinas. Rosita, RACCN.
2009.**

Para optar al título de Ingeniería en Zootecnia

**AUTORES: Yader Zeledón Palacios
Eric Meléndez Rivas**

TUTOR: MSc. Iván Jarquín Chavarría.

Siuna, 2014

Con todo mi corazón, dedico este trabajo a Dios Padre, por ser el instructor de mis conocimientos adquirido, fortaleza en mis momento de dificultades, por escuchar y responder mis peticiones para lograr mis objetivos.

A mi amada madre Josefina Palacios Talavera y a mi padre José Luis Zeledón (q.e.p.d) por brindarme su apoyo moral, espiritual y económico para lograr y concretizar mis aspiraciones.

A mi hijo, Yader José Zeledón Granado por ser la inspiración para seguir conquistando el futuro y brindarles mejores condiciones de vida.

A Elba Dominga Zeledón Palacios, Por ser incondicional desde el inicio hasta el final de mi formación como profesional.

De la misma forma a mi hermana Ada luz Zeledón Palacios, Alejandrina Zeledón Palacios. La que me apoyo de una y otra manera, estuvieron involucrados en el desarrollo de mi preparación.

A los excelentes docentes y en especial al MSc. Iván Jarquín Chavarría que con paciencia y dedicación compartieron sus conocimientos para culminar con nuestros estudios universitarios.

Yader Zeledón Palacios

El presente trabajo, lo dedico con especial reverencia a Dios, por darme sabiduría en mi preparación personal y profesional.

Con especial amor, a mi madre Aura Rivas Mendoza, a mi padre Rosendo Meléndez Blandón (q.e.p.d) y a mis hermanos quiénes me guiaron los primeros pasos de mi vida, me apoyaron económicamente y me enseñaron las primeras letras del saber.

A mi esposa, Josefa Castillo Castillo que con mucho cariño y paciencia me apoyo incondicionalmente.

A mis grandes tesoros, Shuashelle y Jaynerick Meléndez Castillo, quiénes han sido un factor determinante, para estar en la cúspide de mi carrera.

A los excelentes docentes y en especial al MSc. Iván Jarquín Chavarría que con paciencia y dedicación compartieron sus conocimientos para culminar con nuestros estudios universitarios.

Eric Meléndez Rivas

AGRADECIMIENTOS

A la URACCAN por permitir a la comunidad estudiantil de Rosita el acceso a la educación superior para que nos preparáramos como profesionales para contribuir a los procesos de desarrollo autonómicos de nuestra región, de la misma forma a HORIZONT 3000 por garantizar nuestra estabilidad con apoyo económico, asesoría, acompañamiento al modelo comunitario e intercultural de la Universidad.

Al Técnico Agrónomo Iván Castillo Meza, por permitirnos realizar nuestro estudio final en su finca y poner a la disposición sus animales, para la aplicación de los tratamientos

A mis maestros y maestras que fueron los cimientos y columnas que compartieron sus conocimientos y experiencias, para edificar mis conocimientos y aprendizajes alcanzados en cada una de las asignaturas desarrolladas

En especial, a nuestro tutor **MSc. Iván Jarquín Chavarría**, por su dedicación en todo momento y apoyo incondicional, para que pudiésemos alcanzar nuestras metas

A todas las personas, que de una u otra manera, estuvieron inmersos en nuestros estudios y trabajo investigativo, infinitamente gracias.

Yader y Eric

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDOS	PÁGINAS
DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE GENERAL.....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS.....	iv
ÍNDICES DE ANEXOS (CUADROS Y FOTOGRAFÍAS)	iv
RESUMEN.....	vi
SUMMARY	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
III. MARCO TEÓRICO	4
3.1. Generalidades.....	4
3.2. Acción de los tratamientos.....	14
3.3. Costos por tratamientos	23
3.4. Eficacia de los tratamientos.....	24
5.1. Determinar la acción del Amitraz y Microorganismos eficientes 5 (EM5) en el control de (<i>Boophilus Microplus</i>) en hembras bovinas.	32
5.2. Costos por tratamiento	34
5.3. Eficacia estadística por tratamiento químico y EM5.....	34
VI. CONCLUSIONES	38
VII. RECOMENDACIONES.....	39
VIII. LISTA DE REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1. Características morfo fisiológicas del macho y de la hembra

Figura 2 Hembra *Boophilus microplus*

Figura 3. Ciclo Biológico de la garrapata

Tabla 1 Fórmula para la preparación del EM5 a partir de EM

Tabla 2. Porcentaje de muertes de garrapatas

Tabla 3. Costos por tratamientos

ÍNDICES DE ANEXOS (CUADROS Y FOTOGRAFÍAS)

Anexo 1: Cuadro 1. Identificación de garrapatas en el estereoscopio

Anexo 2: Cuadro 2. Composición de los Tratamientos

Anexo 3: Cuadro 3. Efecto del tratamiento orgánico según aplicaciones

Anexo 4: Cuadro 4. Efecto del tratamiento Químico según aplicaciones

Anexo 5: Resultados del análisis estadístico

Anexo 5 Fotografías

Foto 1: Producto orgánico EM antes de la preparación

Foto 2: Producto orgánico EM antes de la preparación

Foto 3: Ingredientes para la preparación del EM5 antes de la presentación

Foto 4: Limpieza de Ingredientes para la preparación del EM5 antes de la presentación

Foto 5: Producto Químico Amitraz antes de la preparación

Foto 6: Aplicación del producto orgánico EM5

Foto 7: Aplicación del producto Químico Amitraz antes de la aplicación

Foto 8: Verificación de especies de garrapata en laboratorio de URACCAN Las Minas

Foto 9: Verificación de especies de garrapata en laboratorio de URACCAN Las Minas

RESUMEN

El estudio tiene como objetivo de comprobar la eficacia de dos tratamientos, un químico (Amitraz) y orgánico microorganismos eficientes (EM5), como controladores de infestaciones por garrapata en hembras bovinas, en el municipio de Rosita 2009. Con un enfoque cuantitativo mediante la prueba de hipótesis, a través de la T de student, basados en observaciones apareadas.

Todas las vacas de la finca San Gerónimo según el diseño estadístico que se aplicó la muestra fue de 22 hembras bovinas infestadas, las que se seleccionaron de acuerdo al diseño aplicado en el estudio

El estudio se realizó, basado en tres objetivos: Determinar la acción de los tratamientos sobre las garrapatas en cada aplicación. Estimar los costos de cada uno de los tratamientos y determinar la eficacia estadística de los dos tratamientos en el control de ectoparásitos

Los porcentajes de muertes obtenidos por tratamiento en las tres aplicaciones, fue superior en el químico sobre el orgánico desde la primera aplicación

Con relación a los costos el uso del tratamiento químico incurrió en menos gastos que el orgánico y una diferencia en córdobas de C\$ 26.34.

Estadísticamente hubo una diferencias de la eficacia significativas, con una diferencias de medias tanto de 20.87 y 12.65 y en valor p de 0.0005 y 0.002 con relación a la primera y segunda aplicación de los tratamientos, con una mayor efectividad al 0.05, en la mortalidad de *Boophilus microplus*.

SUMMARY

The study has as objective of checking the effectiveness of two treatments, a chemist (Amitraz) and an organic efficient microorganism (EM5), as infestation controller for tick in bovine females, in the municipality of Rosita 2009. With a quantitative focus by means of the hypothesis test, through the study T, based on mate up observations.

All the cows of the property San Gerónimo according to the statistical design that it applied the sampled was of 22 infested bovine females, those that were selected according to the design applied in the study

The study was carried out, based on three objectives: to determine the action of the treatments on the ticks in each application. To estimate the costs of each one of the treatments and to determine the statistical effectiveness of the two treatments in the ectoparasites controls.

The percentages of deaths obtained by treatment in the three applications, it was superior in the chemist on the organic one from the first application. With relationship at the costs, the use of the chemical treatment incurred in less expenses than the organic one and a difference in C\$26.34

Statistically there were differences of the significant effectiveness, with a difference of media so much of 20.87 and 12.65 and in value of 0.0005 and 0.002 with relationship to the first one and second application of the treatments, with a bigger effectiveness at the 0.05, in the mortality of *Boophilus microplus*.

I. INTRODUCCIÓN

El ganado en el mundo, es afectado por una o varias enfermedades transmitidas por la garrapata, estas son la mayor limitante en la producción animal, principalmente en las zonas tropicales y subtropicales. Se calcula que una infestación moderada con garrapatas no controladas, causa un 25% de pérdidas en la ganadería (Castellano, 2006, p.1).

Francisco Rodríguez, mandador de la finca Estancia el Congo, de la entrada de Pica-Pica, en el kilómetro 85.5 de la carretera Managua a Rivas, 6 km. hacia El Menco, explica paso a paso cómo realizan los tres baños que ayuda a combatir esta plaga y la garrapata. Para combatir la mosca paletera y la garrapata, realizan tres tipos de cocimientos que vamos rotando, para evitar que estos insectos creen resistencia y los remedios dejen de hacer efecto. El primer baño lo hago con dos sacos de hojas de madero negro y caldo sulfocálcico.

Hierve las hojas por 20 minutos y por aparte prepara el caldo sulfocálcico con 4 libras de azufre y 2 libras de cal en 12 litros de agua. Por bombada y ocupa 18 litros del cocimiento de madero negro y 2 litros de caldo sulfocálcico. Si la incidencia de mosca paletera o garrapata es grande, donde usaron 3 litros de caldo sulfocálcico y 17 del cocimiento.

El segundo baño es igual que el anterior, sólo que con hojas de nim. El tercer baño se hace con ripio de tabaco, 4 libras de ripio o vena de tabaco se ponen a hervir por 15 minutos en 12 litros de agua.

Coloca el cocimiento y usa 2 litros por bombada por 18 litros de agua limpia. El baño con tabaco da mejor resultado que los otros, porque si con nim o madero baña cada 30 ó 40 días, con tabaco vuelve a bañar hasta los 60 días, y los animales

están sin mosca pailetera ni garrapata, y el gasto es mucho menor que cuando usa los químicos.

En Rosita no existe un estudio, que refleje las acciones de microorganismos eficientes, sobre las infestaciones en parásitos fundamentalmente de (*Boophilus microplus*), en ganado bovino hembra, que indique resultados objetivos del mismo.

Se espera, que el estudio sirva como base de información para productores y productoras, como una nueva alternativa de controlar las garrapatas en el ganado vacuno, sin detrimento al medio ambiente y la salud humana. También, incentivar la curiosidad investigativa del estudiantado con especial interés en el tema, para que consoliden conocimientos en el aspecto de control de este parásito, que se considera una plaga.

Por lo que el estudio, centró su interés, en la prueba de la eficacia de dos tratamientos uno orgánico EM5 y un químico Amitraz sobre la garrapata en bovino específicamente en la finca San Jerónimo en el municipio de Rosita. Región Autónoma del Caribe Norte, durante año, 2009.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General.

Evaluar la eficacia del Microorganismo eficiente (EM5) y Amitraz, sobre el control de garrapatas en bovinos, Finca San Gerónimo. Rosita 2009.

2.2. Objetivos Específicos.

- Determinar acción del Microorganismo eficiente (EM5) y Amitraz en eliminar las garrapatas (*Boophilus microplus*)
- Estimar los costos de cada uno de los tratamientos.
- Comprobar la eficacia estadística del Microorganismo eficiente (EM5) y Amitraz de dos tratamientos en el control de garrapatas (*Boophilus microplus*)

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Generalidades

Conceptos Infestación

Se denomina infestación, a la invasión de un organismo vivo por agentes parásitos externos o internos. La diferencia fundamental con el término infección es que este último, se aplica exclusivamente a microorganismos que tienen como objetivo su reproducción en el organismo infectado, causando en muchas ocasiones la muerte del mismo, mientras que el objetivo de los parásitos es su supervivencia a costa del huésped que parasitan.

Desde un punto de vista médico, tanto infección como infestación se refieren a la acción y efecto de un organismo que invade a otro desarrollándose en o sobre él. Ambos se definen además como procesos patológicos y que, por tanto, provocan daño en el hospedero. (Wikipedia,s.f.)

Distribución

Según (Line, 1967) refiere, que la garrapata (*Boophilus microplus*) es un oxidae ampliamente distribuido en Cuba, México, Panamá, América Central, sur America, Australia y las Filiphinas. (p.140)

Mientras Aiello (2000), indica, que la garrapata (*Boophilus microplus*), se considera como el parásito más importante del mundo para el ganado, fue introducida desde los bosques, habitados por bóvidos y cérvidos de la región de la India, a muchas regiones de Asia tropical y sub tropical, noreste de Australia, Magdagastar, planicies costeras bajas del sureste de África, hasta el Ecuador y la mayor parte de América Central y

sur de México y del Caribe. (*Boophilus microplus*) y (*Boophilus annulatus*) se erradicaron en los EE.UU, tras la puesta en práctica de un programa de control costoso y largo. Se mantiene en vigilancia constante para evitar su reinfección. (pp. 758-759).

Control físico o natural.

Rivera en el año 1996, comprobó que (*Boophilus Microplus*) en su etapa de vida libre, depende de las condiciones externas de humedad y temperatura, por lo que pastoreos intensivos, reducen la cobertura vegetal y pueden limitar la sobrevivencia de huevos y larvas. Las teleoginas que caen al suelo procuran un lugar protegido de los rayos solares para iniciar su postura. Tiene influencia la composición del tapiz vegetal donde cae la hembra repleta para encontrar esa protección; es así que campos sucios con arbustos y malezas proporcionan condiciones favorables para que (*Boophilus Microplus*) complete su ciclo biológico. Investigaciones realizadas en Colombia determinan que la supervivencia larvaria de la garrapata fluctúa entre 30 y 60 días promedio, resultados que permiten recomendar un manejo rotacional de potreros con periodos de descanso no menos de 30 días, siendo el ideal de 45 días (p. 131).

Es importante, tener en cuenta que la mejora del pasto tiene un efecto indirecto, ya que al mejorar el estado nutricional de los animales, éstos pueden desarrollar la capacidad de soportar mayores cargas parasitarias sin pérdidas de producción (Rivera, 1996, p.31).

Clasificación Taxonómica

Taxonómicamente se puede clasificar a las garrapatas del ganado bovino de la siguiente manera: según Drugueri

citado por González (200, pp. 5-6) **Phylum:** Artrópodo

Clase: Arácnida

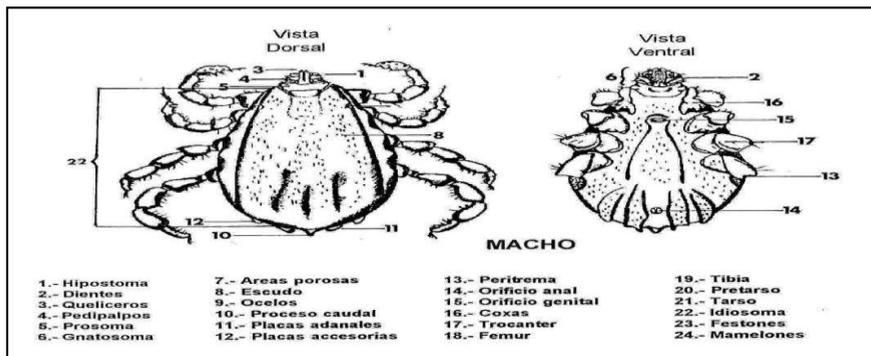
Orden: Carina, Familia: Ixodidae

Género: Boophilus

Especies: (*Boophilus microplus*) (*Boophilus decoloratus*), (*Boophilus calcaratus*)

El género *Boophilus*, es vulgarmente conocido como la "garrapata común del ganado vacuno" o "garrapata común con ojos". De la misma manera, (*Boophilus microplus*) es conocida como "garrapata tropical del ganado vacuno Gonzales (2007).

Figura 1. Características morfo fisiológicas del macho y de la hembra



Características Morfológicas

Dorsalmente, presenta las mismas características que el macho de (*Boophilus annulatus*), con excepción de que el

macho de (*Boophilus microplus*) presenta un pedúnculo o proceso caudal que puede ser vista tanto dorsal como ventralmente Gonzales (2007).

Ventralmente, la coxa I presenta dos espolones en forma triangular, el interno más ancho y largo que el externo, entre ambos se forma una escotadura profunda, las coxas II y III presentan dos espolones de bordes redondeados, presentando una escotadura poco profunda. Las placas adanales presentan en su borde posterior una escotadura, originando hacia extremo interno una pequeña espina, las placas accesorias presentan su borde posterior ligeramente agudo; también es visible el proceso caudal Gonzales, (2007).

La hembra de (*Boophilus microplus*) sin alimentarse, dorsalmente son semejantes a las hembras de (*Boophilus annulatus*) (Gonzales 2007).

Ventralmente, presentan la coxa I de forma triangular, tan larga como, ancha con dos espolones, casi igualmente redondeados que dan lugar a una escotadura poco profunda, las coxas II y III presentan la misma situación que la primera, pero mucho menos marcado, la cuarta (Duran, 2006) (Quiroz, 2000) coxa (IV) puede presentar un pequeño espolón o carecer de él, Gonzales (2007).

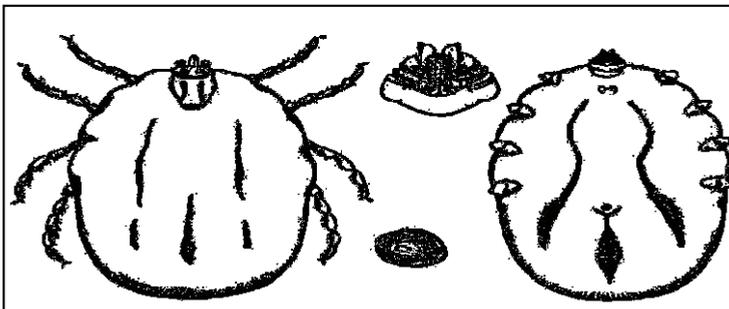


Figura 2. Hembra (*Boophilus microplus*)

Las hembras repletas de (*Boophilus microplus*), dorsalmente son semejantes a las hembras de (*Boophilus annulatus*) (Gonzales 2007).

Ventralmente, presenta las características de las coxas mucho más marcadas que la hembra sin alimentarse Gonzales (2007).

La abertura genital en ambos sexos está al nivel de las coxas II Gonzales (2007).

Toda la información relacionada con las características generales (morfología) empleadas para la identificación taxonómica, fue tomada del estudio morfológico de garrapata, Balashor, 1972 y Krants, 1978 y del Manual on Livestock Ticks for animals disease eradication) (USDA, 1965) Gonzales (2007)

Localización:

Duran (2006), indica, que la localización de la garrapata sobre el huésped depende especialmente del género; así por ejemplo, en el ganado bovino la más frecuente es el *Boophilus microplus* que se distribuye por todo el animal haciéndose más notoria la infestación en las orejas, tabla del cuello, región pectoral, axilas, base de la cola y de la región del periné; en estos sitios se encuentran en todo su estado parasitario (p. 575)

Según (Aiello, p. 756), refleja, que cada especie tiene uno o más sitios favoritos de alimentación en el hospedador, aún en las infestaciones densas se pueden usar en otras áreas del hospedador. Algunas se alimentan principalmente en la cabeza, cuello, hombro y escudo; también en las orejas; alrededor del ano y debajo de la cola, la axila, ubre, genitales del macho y cepillo de la cola. Los parásitos inmaduros y adultos a menudo

presentan diferentes sitios preferidos de alimentación. La adherencia de las *Amblyoma* especie, grandes e irritantes, se regula por una feromona de congregación y adherencia producida por el macho, que asegura que la garrapata se adhieran a los sitios menos vulnerables al aseo del hospedador.

Vía de Infestación:

También Quiroz (2000), señala, que clínicamente se caracterizan por la presencia de garrapatas sobre la piel en diferentes partes del cuerpo y por la transmisión de importantes enfermedades causadas por virus, bacterias, protozoarios y ricketcias etc. La transmisión se realiza por el suelo; Los estados evolutivos son huevo, larvas, ninfas y adulto. El desarrollo puede ocurrir en uno, dos o tres huéspedes (p. 768)

En relación al tema, Kennedy (1981), citado por González (2007) reporta, que la mitad del ganado en el mundo es afectado por una o varias enfermedades transmitidas por las garrapatas que son la mayor limitante en la producción animal, principalmente en las zonas tropicales y subtropicales. Una infestación moderada con garrapatas no controladas causa un 25% de pérdida en la ganancia de peso (p. 10).

Hábitos alimenticios:

Mientras Sutherst (1989), citado por Gonzales (2007) **indica**, que las garrapatas son obligatoriamente parásitos, porque la sangre es el alimento indispensable para su desarrollo. Durante la nutrición le inyecta secreciones salivales a la herida y particularmente en este momento excreta productos que pueden contener organismos patógenos que pueden penetrar dentro del animal por agujero producido por mordida (p.11).

La saliva posee agentes bloqueadores de la histamina, anticoagulantes, sitolicinas que producen y aumentan el tamaño de la lesión permitiendo la salida permanente de la sangre, mediadores, vaso activo tales como las prostaglandinas que favorecen la permeabilidad capilar y toxinas que causan parálisis del paciente.

Longevidad:

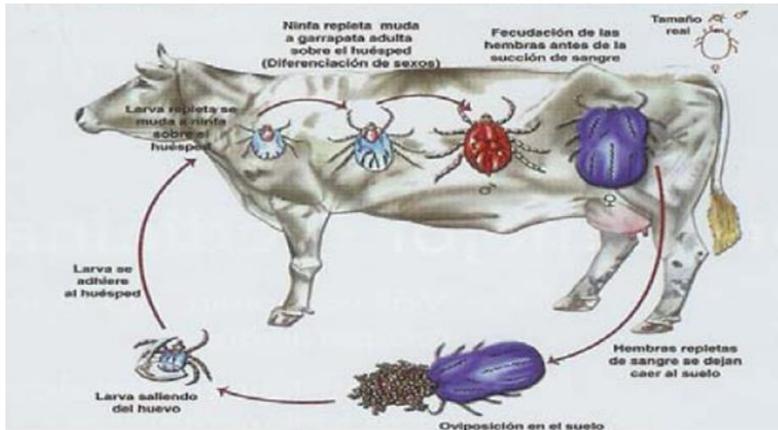
Refleja: que muchas especies de garrapatas son capaces de vivir largos periodos de tiempo sin alimentación y sin agua. Las ninfas por lo general viven más que las larvas Gonzales (2007)

Según el autor antes citado, la humedad es un factor determinante en la longevidad de las garrapatas ixodidae. Su total ausencia es altamente destructiva, la demasiada humedad particularmente después de un largo periodo de ayuno, permite el crecimiento de hongos en las garrapatas resultando fatal.

Adaptabilidad Ecológica de la Garrapata (*Boophilus microplus*)

Bayer (2002) citado por (Gonzales, 2007, p. 12), describe, que en las zonas tropicales donde llueve regularmente, imperando una alta humedad y clima cálido se dan condiciones óptimas para fomentar el desarrollo de varias generaciones de garrapatas por año, haciéndose sentir constantemente. En condiciones subtropicales, marcada por temporada de más o menos lluvias o sequías, la intensidad de plagas es fluctuante.

Figura 3. Ciclo Biológico de la Garrapata



Cabe mencionar que los factores climatológicos afectan especialmente a los delicados huevecillos y a la fase no parásita de la garrapata (EARTH, 2008, p.3)

Por lo tanto los hembra de los ixódios buscan, después de haber chupado suficiente sangre, lugares protegidos en el suelo, donde según la variedad depende en cantidades determinadas de huevos (*Boophilus especie*, entre 2000 - 3000). Es por esto, que el microclima del suelo (vegetación espesa, temperatura y humedad relativa), están importante para su sobrevivencia (EARTH, 2008, p.3)

Por esta razón, estos huevecillos son muy sensibles a sequías. Las larvas que salen de ellos también evitan los ambientes secos y altas temperaturas, porque estos factores les perjudican. Las ninfas y especialmente las garrapatas adultas son mucho más resistentes a estos factores climatológicos (EARTH, 2008, p.3).

Según Martínez (2002) citado por González (2007) expone: que la subsistencia de las garrapatas en la fase no parasitaria, está determinada por factores climáticos (lluvias,

sequías, altitud, heladas temperaturas diurnas y nocturnas). Siendo la temperatura adecuada de 26-27° la humedad relativa > 80% y el tipo de vegetación espesa así, como por la cantidad de animales a disposición, de cuya sangre se alimentan estos parásitos, en la fase parasitaria las condiciones ambientales les crea la humedad y el calor del cuerpo del bovino (p.12).

Fases Parasitarias:

Según Duran (2006), apunta, que cuando las larvas de la garrapata infestan al animal huésped, generalmente pica de inmediato y comienzan a alimentarse. Sin embargo, los dos primeros días después de la infestación, las larvas se alimentan de manera intermedia, frecuentemente se desprenden y se mueven de un lugar a otro en el animal; después de 5-6 días, ingieren una buena cantidad de sangre y fluido de los tejidos y luego mudan a ninfa de 6 patas. La ninfa también se nutre de sangre del animal y después de 6 a 8 días se transforma en adulto jóvenes y posee 8 patas. (p. 576).

En esta fase el sexo de la garrapata puede determinarse. Por lo general, los machos mudan primero que las hembras y el macho es mucho más pequeño y activo que la hembra (Duran, 2006, p.576).

Por lo tanto, durante su desarrollo las garrapatas chupan la sangre y aumentan gradualmente de tamaño; su cuerpo tiene la facilidad de expandirse permitiéndose ingerir mayores cantidades de sangre (Duran, 2006, p.576)

Por esta razón, la fase parasitaria de la garrapata termina de 8 a 12 días después de la transformación ninfal, y por lo tanto, en esta fase dura de 19 a 26 días. Las hembras ya llenas, se

desprenden y caen del animal huésped. Los machos pueden permanecer hasta que mueren o desprenderse con la hembra (Duran, 2006, p.576)

Fases no Parasitarias:

(Duran, 2006, p.576) afirma: “este periodo de vida libre comprende 4 etapas: la previposición, la oviposición, incubación y el periodo de sobre vivencia de las larvas sobre el pasto “

Esta fase, comienza cuando la hembra que ha sido fecundada, se repleta de sangre, separa sus piezas bucales y se deja caer al suelo donde buscara un lugar protegido de luz y del sol. La duración de la postura de los huevos depende de la temperatura y puede variar de 2 a 44 días. Cada garrapata hembra puede poner hasta 3500 huevos (Duran, 2006, p.577). Durante el verano, cuando la temperatura y la humedad son óptimas, la eclosión de los huevos ocurre aproximadamente de los 18 a 21 días. Al bajarse la temperatura ambiental, también tienden a bajarse el porcentaje de eclosión de huevos (Duran, 2006, p.577)

De esta manera, las larvas que salen de los huevos tienen 6 patas y son activas en responder al movimiento de un animal que pasa cerca. La proximidad de un animal es suficiente para estimular las larvas a que suban a la parte alta del pasto, de donde más fácilmente pueden pegarse al animal. La longevidad de las larvas es afectada por la temperatura, humedad y pueden variar de 21 a 240 días (Duran, 2006, p.577)

Eficacia de un tratamiento es la capacidad para cumplir o realizar bien una función de un tratamiento en la aplicación sobre el animal

3.2. Acción de los tratamientos.

EM (Microorganismos eficientes 5) es repelente orgánico de insectos y garrapatas y deshidratación.

En estudios realizados por Universidad EARTH (2008), afirma, el EM5 es un microorganismo eficaz. El EM5 es una mezcla de diferentes microorganismos naturales benéficos normalmente encontrada (Taylor, 2008) o usada en alimentos. El EM está conformado por tres mayores géneros: bacterias fototróficas, bacterias ácido lácticas y levaduras. Estos microorganismos eficaces secretan sustancias benéficas como vitaminas, ácido orgánicos, minerales y antioxidantes en contacto con la materia orgánica (p. 2).

De esta manera, la tecnología EM fue desarrollada más de 20 años atrás por el Dr. Teruo Higa, profesor de horticultura de la universidad de Ryukyus en Okinawua, Japón. El EM fue originalmente considerado como una alternativa para los productos sintéticos usados en la agricultura. Ahora, el EM es producido en más de 50 países alrededor del mundo y no solamente con el propósito de ampliar la agricultura sostenible, sino también por el medioambiente y aplicaciones en el campo industrial y salud. El EM no es un fertilizante, un antibiótico, ni una medicina, tampoco es genéticamente modificado o patógeno (EARTH, 2008, p.2).

La tecnología EM (Microorganismos eficientes), representa una opción viable para la producción agrícola y ganadera, debido a que permite aprovechar al máximo la utilización de los recursos naturales sin provocar daños en ella (EARTH, 2008, p.14).

El EM, es la mezcla de diferentes microorganismos todos de ellos benéficos, que luchan dentro del sistema para hacer un balance en contra de los microorganismos patógenos (EARTH, 2008, p.14).

Estos microorganismos, están compuestos por bacterias fotosintéticas o foto tróficas (*Rhodopseudomonas sp*), bacterias ácido lácticas (*Lactobacillus sp*), y levaduras (*Saccharomyces. sp*) se utilizan para fabricar yogurt, queso y pan, de tal manera, que es un producto totalmente inócuo y seguro para el ambiente (EARTH, 2008, p.14).

Fundación de Asesorías para el Sector Rural (2007) el EM5, es un repelente de insectos orgánico, que además es no tóxico. El EM5, se utiliza para ayudar a prevenir enfermedades y problemas de pestes en los cultivos y ectoparásitos en los animales (p.35).

Fundamentalmente, se utiliza para repeler insectos a través de la creación de una barrera desagradable para ellos. El EM puede contribuir también al control de la población de insectos y crea condiciones favorables para el aumento de poblaciones y de la actividad de microorganismos entomófagos (insectívoros) presentes en el ambiente (Fundación de Asesorías para el Sector Rural, 2007, p. 35).

En animales, la infestación del ganado y otras especies por ectoparásitos es una de las principales causas de pérdidas en la producción de carne y leche, las medidas de control se basan principalmente en productos químicos, que a su vez provocan efectos adversos al medio ambiente y a la salud humana. Aplicaciones de la solución EM a un 30%, con intervalos de 15 días, reduce de manera significativa la infestación de ectoparásitos (Fundación de Asesorías para el Sector Rural, 2007, p. 35).

Con respecto a la aplicación, se realiza una primera dilución: 50% EM, 50% agua; mezclar en una bomba de 20 Litros (10 litros de EM y 10 litros de agua) y aplicar sobre los animales con

infestación por ectoparásitos; con la bomba de 20 litros se deben bañar de 5 a 6 animales. A los 15 días hacer otra aplicación, con la misma dilución que se usó en la primera (Fundación de Asesorías para el Sector Rural, 2007, p. 35).

El EM, no tiene efectos adversos, aún con aplicación excesiva. En contraste con los químicos el EM puede aumentar la fortaleza natural de las plantas y su resistencia a insectos y enfermedades. Aunque, eventualmente puede tardar un tiempo para crear las mejores condiciones, dependiendo del tipo de suelo y del cultivo, igualmente beneficiara y protegerá el medio ambiente, el suelo, los cultivos y el estatus económico del agricultor (Fundación de Asesorías para el Sector Rural, 2007, p. 35).

Con el paso del tiempo, se necesitarán menos cantidades de EM a medida que vayan mejorando las condiciones del suelo. Esto asegura cultivos naturalmente más fuertes y saludables que pueden auto protegerse de pestes y plagas. EM puede aplicarse también, a los residuos provenientes de las cosechas antes de incorporarlos a los suelos. Así aplicado, actúa como un pre tratamiento ayudando a prevenir el retorno de pestes y plagas (Fundación de Asesorías para el Sector Rural, 2007, p. 36).

EM, es un método de bajo costo y efectivo para el biocontrol de ectoparásitos en comparación a los pesticidas. Es una excelente herramienta para el control de las poblaciones de ectoparásitos, (Serrano, 2013) vitando contaminación ambiental y efectos adversos a la salud del hombre y de los animales (Fundación de Asesorías para el Sector Rural, 2007, p. 36).

Control de garrapatas con EM5

La infestación del ganado y otras especies por ectoparásitos es una de las principales causas de pérdidas en la producción de

carne y leche, las medidas de control se basan principalmente en productos químicos, que a su vez presentan efectos adversos en el medio ambiente y en la salud humana (Serrano, 2013, p.1).

Aplicaciones de la solución EM5 a un 30%, con intervalos de 15 días, reduce de manera significativa la infestación de ectoparásitos como garrapata (*Boophilus microplus*) y moscardones (*Dermatobia* sp.) (Serrano, 2013, p.1).

EM5 es usado para controlar plagas; es un preparado natural, que puede ser fabricado por cualquiera y no presenta ningún peligro para personas o animales. Este combina agua, EM, alcohol destilado, melaza y vinagre. EM5 es efectivo para reducir poblaciones de plagas, debido a que EM5 contiene esterres formados por la mezcla del ácido acético y alcohol, lo cual produce efecto de intoxicación en los parásitos. Bajo este principio, EM5 también actúa por exclusión competitiva (Serrano, 2013, p.1).

Tabla .1 Fórmula del EM5 a partir de EM

Producto	Volumen
EM	10%
Melaza	10%
Vinagre Natural	10%
Alcohol Etílico	10%
Agua	60%
Volumen Total	100%

Aplicación:

Realizar una primera dilución: 50% EM5, 50% agua; mezclar en una bomba de 20 Litros (10 litros de EM5 y 10 litros de agua) y aplicar sobre los animales con infestación por ectoparásitos; con la bomba de 20 litros se deben bañar de 5 a 6 animales (Serrano, 2013, p.1)

A los 15 días hacer otra aplicación, con la misma dilución que se usó en la primera aplicación (Serrano, 2013, p.1).

15 días después y en adelante aplicar con una dilución de 30% EM5, 70% agua (6 litros de EM5 y 14 litros de agua) y aplicar de la misma forma.

Cuando el problema esté controlado, se siguen haciendo aplicaciones mensuales con la dilución 30%, 70% (Serrano, 2013, p.2).

EM5 es un método de bajo costo y efectivo para el biocontrol de ectoparásitos en comparación a los pesticidas. Es una excelente herramienta para el control de las poblaciones de ectoparásitos, evitando contaminación ambiental y efectos adversos a la salud del hombre y de los animales (Serrano, 2013, p.2) (ORGANICSA).

Principios activos de las plantas utilizadas para elaborar EM 5

Ajo (*Allium cepa*; *Alliaceae*) Se aisló al agente activo básico del ajo, la allicina, que cuando es liberada interactúa con una enzima llamada allinasa y de esta forma se genera la **allicina**, la sustancia que contiene el olor característico y penetrante del ajo. Es usado contra piojos. Otro principio activo: disulfuro de alipropilo, controla larvas de plagas de diferentes cultivos. (ORGANIC.S.A, 2005, p.1).

En Alimentación sana indica que La cebolla es rica en minerales y oligoelementos: calcio, magnesio, cloro, cobalto, cobre, hierro, fósforo, yodo, níquel, potasio, silicio, cinc, azufre, bromo, También abundan la vitaminas A, B, C y E. Además alberga un aceite esencial que contiene una sustancia volátil llamada alilo, con propiedades bactericidas y fungicidas (p.1).

Sábila. (*Aloe vera*)

En el área agronómica, el jugo de sábila se ha usado experimentalmente como repelente e insecticida en larvas presentes en algunas plantas tuberosas, obteniéndose muy buenos resultados. De igual manera se ha reportado la experimentación para el control de enfermedades virales en papa, presentando una acción inhibitoria media en comparación con otros extractos de origen vegetal. (Impulso al Desarrollo Ag (2003, 2003) Agropecuario y Servicios, S. A. de C. V. 2005, p.1).

Orégano (*Origanum vulgare*)

El orégano, una planta de la familia de las Lamiáceas, se conoce desde hace tiempo por sus propiedades como insecticida natural. Aparentemente, su efecto se debe a la inhibición de la deposición de los huevos y el desarrollo de las larvas, si bien esta es la primera vez que se ha considerado como alternativa viable a los insecticidas sintéticos. (Agencia Internacional, 2008, p.1) **Cilantro** (*Coriandrum sativum*)

El cilantro es una planta aromática, rica en varias vitaminas y en hierro, que tiene usos medicinales, así como cualidades insecticidas y repelentes, lo que hace que no tenga plagas de importancia que puedan afectar su cultivo (**Cárcamo, 2008, p.2**).

Sacate de limón. (*Cymbopogon cytratus*)

Nombre científico o latino, (*Cymbopogon nardus*) o (*Andropogon nardus*). Entre los usos más comunes están, como repelentes de mosquitos, generalmente en forma de ungüento (Cárcamo, 2008, p.2)

Producto Químico Contra Garrapatas: Amitraz

El laboratorio Erma S.A (2005) al referirse al químico Amitraz solución Emulsificante 12.5% garrapaticida, que se aplica por aspersión 1:600, de uso veterinario para el control de las (Laberma, 2005) garrapatas en ganado bovino. Garrapaticida de acción eficaz en el control y tratamiento de infestaciones por (*Boophilus microplus*) y (*Amblyoma cajennense*), para aplicar mediante baño de aspersión en manga rociadora, bombas de espalda y bombas de mano (p.2)

Composición: cada 100 ml de solución emulsificante contiene: Amitraz 12.5% concentración

Excipiente: (solventes y Emulsificante) c.s.p (vehículo para la aplicación de un tratamiento)

Clasificación toxicológica: medianamente tóxico categoría 3
Precauciones

Leer la etiqueta antes de usar el producto

Usar guantes de caucho y mascara cuando se maneje el concentrado o el producto diluido.

No comer, beber ni fumar cuando se maneje el producto

No contaminar ríos, ni fuentes de agua.

Los animales tratados no deben de sacrificarse para consumo humano hasta 14 días después de finalizado el tratamiento

La leche producida durante el tratamiento y 24 horas después de finalizado el mismo no debe darse al consumo humano.

No utilizar el producto en baños de inmersión

No se recomienda el producto en equinos ni en animales menores de 3 meses

Consérvese en lugar fresco, protegido de la luz

Manténgase fuera del alcance de los niños

Uso veterinario.

Indicaciones y dosis: aspersión 1:600

Diluir 1 litro del producto en 600 litros de agua, bañar cada 21 días para el control de *Boophilus microplus* y cada 7 días para el control de *Amblyoma cajenense* en el ganado bovino. Emplear 4 litros de la dilución por animal (**Erma, S. A 2005, p. 2**)

Las **amidinas** (o formamidinas) son una clase especial de sustancias activas ectoparasiticidas con actividad de contacto sobre todo contra garrapatas, ácaros y piojos. Su actividad insecticida-acaricida se descubrió en los años sesenta del siglo XX.

La sustancia activa principal de esta clase es el **amitraz** que se usa, hoy en día en la ganadería contra parásitos externos del ganado bovino, ovino, porcino y aviar, y de los perros. Otra

amidina garrapaticida pero mucho menos utilizada es el **cimiazol**.

Buscar un estudio que de muestre el mecanismo de las amidinas

Las **amidinas** o formamidinas, son una clase especial de sustancias activas ectoparasiticidas, con actividad de contacto sobre garrapatas, ácaros y piojos. Su actividad insecticida-acaricida se descubrió en los años sesenta del siglo XX.

La sustancia activa principal de esta clase es el amitraz que se siguen usando.

Abundantemente, hoy en día en la ganadería contra parásitos externos del ganado bovino, ovino, porcino, aviar y en caninos.

Actúan sobre los parásitos externos fundamentalmente por contacto. No son eficaces contra los dípteros (moscas, mosquitos, etc.) ni contra las gusaneras y miasis causadas por sus larvas. Esto hace que, si hay problemas serios de moscas y garrapatas al mismo tiempo, el ganado tenga que ser tratado además con un mosquicida.

Mecanismo de acción y propiedades de las amidinas

Las amidinas son antagonistas de los receptores de la octopamina en el cerebro de los parásitos: provocan hiperexcitabilidad y seguidamente parálisis y muerte. La excitación hace también que las garrapatas no logren fijarse al hospedador para chupar sangre. También poseen un cierto efecto repelente lo que hace que muchas garrapatas se desprendan del hospedador antes de morir, o que ni siquiera se suban al animal tratado.

Actúan sobre los parásitos externos fundamentalmente por contacto. No son eficaces contra los dípteros (moscas,

mosquitos, etc.) ni contra las gusaneras y miasis causadas por sus larvas. Esto hace que, si hay problemas serios de moscas y garrapatas al mismo tiempo, el ganado tenga que ser tratado además con un mosquicida (Junquera, 2012, p.1)

3.3. Costos por tratamientos

Costos de producción por manejo de tecnologías limpias el sector productivo genera muchos daños ambientales en la mayoría negativos, eso depende del tipo de actividad que se realiza en los procesos. El impacto ambiental se da por variada razones como: cambios en el suelo, consumo intensivo (buenastareas.com).

Como se sabe en la actualidad y desde hace mucho tiempo se ha utilizado la contabilidad de costo, para determinar cuánto será la inversión que se utilizará para la elaboración de un producto, el cual en un futuro producirá ingresos para la empresa (buenastareas.com).

La clasificación adecuada es esencial para que la gerencia reúna y use esta información más efectivamente. Los costos pueden ser clasificados de la siguiente manera:

1. Elementos de un producto.
2. Relación con la producción (buenastareas.com).

El costo de un producto está formado por el precio de la materia prima, el precio de la mano de obra directa empleada en su producción, el precio de la mano de obra indirecta empleada para el funcionamiento de la empresa y el **costo de amortización** de la maquinaria y de los edificios (Economía en América, s.f, p.1).

Costos unitarios por tratamientos

EM5 es un método de bajo costo y efectivo para el biocontrol de ectoparásitos en comparación a los pesticidas. Es una

excelente herramienta para el control de las poblaciones de ectoparásitos, evitando contaminación ambiental y efectos adversos a la salud del hombre y de los animales. (Novedades Ganaderas en Prosegan, 2013)

Economía en América (s.f, p.1) el costo unitario es lo que cuesta producir una unidad de volumen de producto. Se calcula dividiendo los costos totales entre el volumen producido.

3.4. Eficacia de los tratamientos ampliar con otros autores buscar estudios

Parcelas apareadas. Esta distribución se utiliza cuando se tienen únicamente dos tratamientos por comparar; es recomendable bajo las siguientes circunstancias: **(Flores, 2013)**

Cuando las unidades experimentales o parcelas o el suelo son muy heterogéneos, pero hay similitud entre parcelas contiguas o las unidades experimentales están correlacionadas **(Flores, 2013)**

Cuando se tiene un número reducido de unidades experimentales. Si el material es muy heterogéneo, de ser posible se usarán más pares cuanto más heterogéneo **(Flores, 2013)**

¿Cuándo es posible aparear?

El método consiste en aparear unidades experimentales contiguas o muy similares y aplicar a cada una el tratamiento en estudio, haciendo la aplicación por sorteo; emplear el mayor número de pares posibles y luego estudiar las diferencias entre los pares, considerando a dichas diferencias como muestra de una población **(Flores, 2013)**

Permite probar la hipótesis de igualdad de medias cuando se toman observaciones de a pares desde las dos distribuciones

que se comparan. Es decir que se dispone de una muestra de tamaño n de pares de observaciones, cada miembro de un par proveniente de una distribución. La prueba se basa en la distribución de la variable diferencia entre los pares de observaciones, d . (INFOSTAT, 2002)

Si la hipótesis nula que se quiere probar es $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$, esto implica $\mu_d = 0$, donde μ_d es la esperanza de la variable diferencia, para probar esta hipótesis el estadístico usado es:

$$T = \frac{\bar{d}}{S_d / \sqrt{n}} \sim T_{(n-1)}$$

donde: n es el número de pares, $\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i$ y $S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n-1}}$ con d_i = diferencia entre las observaciones registradas en la i -ésima unidad muestral.

HIPÓTESIS.

H₀: La eficacia del producto orgánico en el control de garrapatas, no difiere del producto químico significativamente.

H₁: La eficacia del producto orgánico en el control de garrapatas, difiere significativamente del producto químico significativamente.

IV. METODOLOGÍA

Ubicación del Estudio

El estudio, se realizó en la Finca San Gerónimo, que sita a 2 Km al noreste del Municipio de Rosita, se enfocó en la eficacia de dos tratamientos: uno orgánico EM5 y un químico Amitraz, en ganado bovino. Rosita, periodo 2009.

Tipo de Estudio

Fue un estudio de tipo experimental con enfoque cuantitativo en el que se aplicó un diseño de observaciones apareadas y se comprobó la eficacia de dos tratamientos un químico (Amitraz) y un orgánico (EM5) contra garrapatas de la especie (*Boophilus microplus*).

Universo

El universo de estudio, fueron todas las vacas infestadas con garrapatas

Muestra

22 vacas, de acuerdo al diseño que se aplicó en el estudio.

Unidad de Análisis:

Las unidades de análisis, fueron todas las garrapatas involucradas en el experimento,

Unidad de observación.

Se observó la reacción de las garrapatas, según los tratamientos que se aplicaron en ubres, periné y bajo vientre

VARIABLES: **Dependiente** Porcentaje de mortalidad

Independiente.

Tiempo de acción por tipo de tratamientos: orgánico y químico.

Criterios de selección

Inclusión

- Vacas infestadas con garrapatas
- Finca San Gerónimo, por la disponibilidad del propietario para realizar el experimento.

Exclusión

- Vacas no infestadas de garrapatas.
- Sementales, terneras y terneros

Fuentes de obtención de datos Fuentes primarias: Las garrapatas

Fuentes secundarias

Monografías de estudiantes, investigaciones de diferentes autores, destacando los que aportan información del municipio, sitios web y libros de parasitología.

Técnicas e instrumentos:

Observación (guía de observación), antes del trabajo de campo se realizó la observación del tipo de garrapata que infesta a los animales, posteriormente las inspecciones directas para verificar el comportamiento de las garrapatas frente a los dos tratamientos el Amitraz y el Em5.

Etapas de campo

Primera Fase:

Se visitó al Señor Iván Ulises Castillo Meza, propietario de la finca San Gerónimo; para explicar los objetivos de la investigación, además se hizo la solicitud de permiso al mismo para realizar el experimento. Después de obtener este,

posteriormente se identificaron las especies de garrapatas que prevalecían en las hembras bovinas, en el estereoscopio del Laboratorio de URACCAN Las Minas. (Ver anexo 1. Cuadro 1).

Segunda Fase:

Preparación del tratamiento.

El EM, se activó en un recipiente de 20 litros, conteniendo 18 litros de agua, 1 litro de EM y un litro de melaza por un periodo de 15 días.

Posteriormente, de esta preparación que es EM5 (microorganismos eficientes activados) se extrajeron 3 litros y se mezclaron en un recipiente de 96 litros de agua con otros productos como: 10 chiles cabros, 20 ajos, una libra cebolla, media libra de jengibre, 6 onzas de vinagre, un litro aceite de cocina, 2 botellas medianas de alcohol al 5 %, 1 libra de sácate de limón, una libra de cilantro, 3 hojas de sábila, media libra de orégano. (Ver anexo 2. Cuadro 2).

Procedimiento de la elaboración del producto orgánico (EM5)

Primeramente, se procedió a fraccionar en una maquina manual el chile, luego la cebolla, ajo, la sábila, jengibre, orégano, sácate de limón, cilantro, hasta obtener una sola masa para después mezclarla con otros ingredientes: vinagre, alcohol y aceite vegetal en un barril de 100 litros, bien sellado para evitar que le penetre aire para que se realice la fermentación del producto orgánico durante 30 días.

Tercera fase: Aplicación de los tratamientos

Se procedió a realizar la primera aplicación de tres litros de EM5 y 17 litros de agua para el baño por aperción de 11 hembras bovinas por bombada del producto orgánico mientras

del químico se aplicó 50 mililitros equivalentes a cinco cc de Amitraz en bomba de 20 litros, de forma paralela con un intervalo de 10 días como réplica.

Se utilizó un diseño de observaciones apareadas, con dos grupos de sujetos distintos, cada grupo, estuvo conformado por once vacas paridas, las cuales se seleccionaron al azar.

Los tratamientos (Amitraz y el EM5) se aplicaron simultáneamente por el método de aspersión, con una bomba de mochila de 20 litros por cada tratamiento, fue aplicado en las áreas con mayor infestación, en ubres, periné y bajo vientre, después de la primera aplicación se inició con la observación de los efectos por tratamiento. (Ver Anexo 3. Cuadro 3 y 4).

Cuarta fase

Posteriormente, se recopiló la información cada tres días, después de la aplicación de cada tratamiento. Fue en un intervalo de 10 días, para un total de 3 recopilaciones. (Ver anexo 3. Cuadros 3 y 4).

Procesamiento de la información

El procesamiento de la información se realizó con el apoyo del programa de

INFOSTAT para obtener la t calculada.

Análisis de datos

Se utilizó la prueba t student, la cual consiste en evaluar si dos grupos difieren entre sí, de manera significativa, respecto a sus medias. Según **(Hernández, Fernández y Batista 2006, p.460)**

Hipótesis de diferencia entre dos grupos, la investigación

propone que los grupos difieren de manera significativa entre si y la hipótesis nula, los grupos no difieren significativamente. Según **(Hernández, Fernández y Batista 2006, p.461**

Una vez calculado el valor t y los grados de libertad, se elige el nivel de significancia y se compara con el valor obtenido contra valor que le correspondería, en la tabla Si el valor calculado es igual o mayor al que aparece en la tabla, se acepta la hipótesis de investigación, pero si es menor, se acepta la hipótesis nula Según **Hernández, Fernández y Batista 2006, p.461**

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Concepto	Dimensión	Indicador	Técnicas	Fuentes
Tiempo de eliminación de las garrapatas	Periodo que transcurre desde la aplicación del o los tratamientos hasta la eliminación total de las garrapatas	Temporal	No de días, en que se elimina las garrapatas % de garrapatas eliminadas por los tratamientos	Observación	Animales hembras bovinas
Costos de cada uno de los tratamientos	Costos en que se incurren en la compra del químico del EM y de las sustancias necesarias para la preparación del EM5	Económica	Valor en Córdobas de los tratamientos	Observación	Animales hembras bovinas
Significancia estadísticas	Consiste en verificar si existe diferencia significativa en su eficacia entre los dos tratamientos	Estadística	Valor de t y grados de libertad calculados, comparación con los valores de la tabla	Observación	Animales hembras bovinas

Los resultados que se obtuvieron de acuerdo a los objetivos y las hipótesis que se plantearon en el estudio:

5.1. Determinar la acción del Amitraz y Microorganismos eficientes 5 (EM5) en el control de (*Boophilus Microplus*) en hembras bovinas.

En la Tabla 2. Se refleja, que al aplicar los tratamientos cada diez días, tres veces consecutivamente y recopilar la información a los tres días después, resultaron los siguientes datos:

Tabla 2. Porcentaje de muertes de garrapatas con el producto orgánico Microorganismos eficientes (EM5) Rosita Nicaragua.

Tratamiento orgánico y químico

Conceptos	Producto orgánico				Producto químico			
	No Animales	Infestación	Mortalidad	%	No Animales	Infestación	Mortalidad	%
Primera aplicación	11	610	429	70.33	11	407	429	91.86
Segunda aplicación	11	181	155	85.64	10	38	38	100
Tercera aplicación	8	26	26	100	0	0	0	0
Total:	11	610	610	100	11	469	467	100

Los porcentajes de muertes obtenidos por tratamiento en las tres aplicaciones, es notoria la superioridad del químico (Amitraz) sobre el orgánico (EM5) desde la primera aplicación, sin embargo no se puede descartar la efectividad del orgánico

en la tercera etapa, en la que elimina las garrapatas al 100% mediante baños de aspersion. Esto coincide con lo que refleja el laboratorio.

AGROZ, S. A (2005) al manifestar, que es un garrapaticida de acción eficaz en el control y tratamiento de infestaciones por (*Boophilus microplus*), al aplicarse mediante baños de aspersion en manga rociadora y bombas de espalda.

En la observación se constató, que tanto el químico (Amitraz) como el orgánico (EM5) les provocan a las garrapatas, un proceso de deshidratación y parálisis que aún después de muertas quedan adheridas en la piel de las hembras bovinas, al final tres días caen al suelo.

En el caso del producto orgánico se corresponde con lo que afirma **Taylor** quien indica que el EM5 es un compuesto anti microorganismo eficaz, constituye una mezcla de diferentes microorganismos naturales benéficos normalmente encontrada o usada en alimentos. El EM está conformado por tres mayores géneros: bacterias fototrópicas, bacterias ácido lácticas y levaduras. Estos microorganismos eficaces secretan sustancias benéficas como vitaminas, ácido orgánicos, minerales y antioxidantes en contacto con la materia orgánica.

De acuerdo con los resultados del estudio, concertamos con el que realizó la universidad EARTH en la evaluación del efecto de EM5 sobre el control de ectoparásitos (garrapatas) en un hato de 15 vacas con intervalos de aplicación de 15 días en la FPI (Finca Pecuaria Integral) que La acción de los dos tratamientos es efectivo en toda las etapas del ciclo biológico de las garrapatas desde ninfa hasta el estado adulta.

5.2. Costos por tratamiento

La Tabla 3. Refleja, los costos en que se incurrieron entre el tratamiento orgánico y el químico.

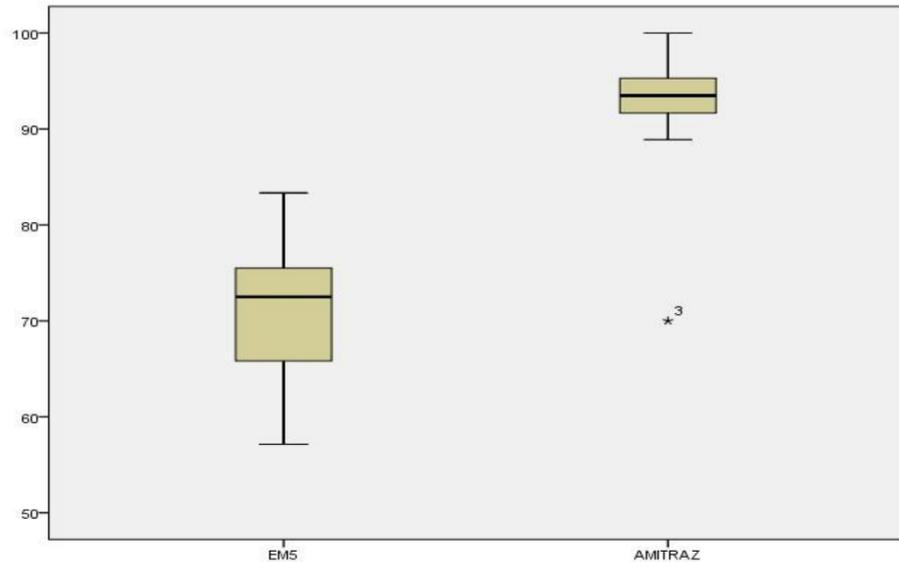
Tabla 3. Costos por tratamientos. (AMITRAZ Y EM5) en el control de *Boophilus Microplus*. Rosita, Nicaragua

Tratamiento	Unidad de medida	Cantidad de productos	Costo del producto C\$	Costo de mano obra C\$	No de aplicaciones	Total
EM5	Litros	9	13,34	75,00	3	195,06
AMITRAZ	Mililitros	10	12,00	50,00	2	170,00

La tabla anterior refleja que el tratamiento contra la garrapata con el amitraz, se necesita menos cantidad de producto y por ende menor costo, además al aplicarlo dos veces se comprobó su acción garrapaticida. Mientras que con el orgánico se utilizó mayor cantidad de este. Por lo que en el experimento se evidencia una diferencia de 25.06, sin embargo. (Novedades Ganaderas en Prosegran, 2013) exterioriza, que el EM5 es un método de bajo costo y efectivo para el biocontrol de ectoparásitos en comparación a los pesticidas. Es una excelente herramienta para el control de las poblaciones de ectoparásitos, evitando contaminación ambiental y efectos adversos a la salud del hombre y de los animales.

5.3. Eficacia estadística por tratamiento químico y EM5

La efectividad de los productos orgánicos (EM5) y químico (AMITRAZ), se estimó con el índice de mortalidad del ácaro *Boophilus microplus*. Donde las diferencias entre las medias es de 91.86 % mortalidad para el AMITRAZ y 71% para el EM5 como se presenta en la gráfica 1.



Grafica 1. Rangos y medias de porcentaje de mortalidad de los productos

AMITR AZ y EM5, primera aplicación en *Boophilus microplus*. Rosita,

Los rangos de mortalidad que hay en el producto AMITRAZ es de 70 a 100% mientras que el EM5 están de 57.14 hasta 80%, lo que comparativamente, el producto AMITRAZ con una media de 91.86 % tiene una mayor efectividad para la eliminación de garrapatas en el ganado en menor tiempo.

Basado en la prueba de t para datos apareados los resultados estadísticos se muestran en la tabla 4, relacionados a las diferencias entre medias, el valor t y el valor p, entre los dos productos evaluados.

Tabla. 4 Análisis estadístico primera aplicación entre los productos AMITRAZ y EM5, en el control de *Boophilus microplus*

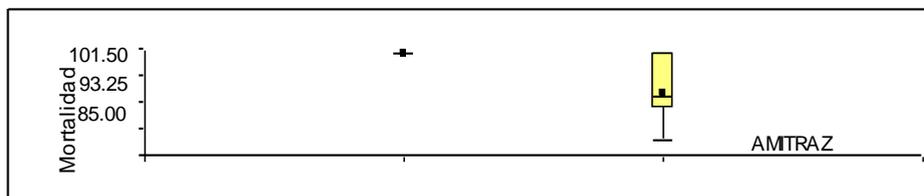
Observaciones	N	Diferencias de medias	Desviación estándar	T	P
AMITRAZ EM5	11	20.87	13.58	5.10	0.0005

Estadísticamente existen diferencias significativas entre los productos AMITRAZ y EM5, en el control de *Boophilus microplus* al 0.05, lo que significa que hay 95% que el producto AMITRAZ es más efectivo que el EM5, con una diferencia entre medias de 20.87. En un periodo de 3 días y una sola aplicación, alcanzando una porcentaje de mortalidad del 91.86%

Según los resultados y análisis estadísticos se acepta la hipótesis alternativa en la que hay diferencias significativas entre los productos aplicados, siendo por comparación de medias de observaciones apareadas el AMITRAZ, el producto que mejor efectividad tiene.

En la segunda aplicación de los productos los resultados son contundentes en la que el AMITRAZ, tuvo una efectividad del 100%, mientras que el EM5 su media estuvo en 87.35, como se muestra en la figura 2. Donde todavía un rango del 70 al 100%.

Grafica 1. Rangos y medias de porcentaje de mortalidad de los productos AMITRAZ y EM5, segunda aplicación en *Boophilus microplus*. Rosita



La prueba de t de student, establece que hay diferencias significativas, entre los productos al 0.05, siendo el AMITRAZ, el más efectivo con el 100% de mortalidad del *Boophilus microplus*, tabla 5. En un periodo de 6 días, mientras que el EM5, necesita una tercera aplicación para lograr el 100% de efectividad.

Tabla. 5 Análisis estadístico segunda aplicación entre los productos AMITRAZ y EM5, en el control de *Boophilus microplus*

Observaciones	N	Diferencias de medias	Desviación Estándar	T	P
AMITRAZ EM5	11	12.65	10.28	4.08	0.002

Estadísticamente se acepta la hipótesis alternativa, con un 95% de probabilidad que la comparación de medias, es más efectivo el AMITRAZ con una diferencia comparativa del 12.65 y una p de 0.002, menor al 0.05.

VI. CONCLUSIONES

Después de haber finalizado el estudio, llegamos a las siguientes conclusiones:

- Estadísticamente existe una diferencia significativa entre ambos productos amitraz y el EM5 teniendo mayor efectividad en menos tiempo el amitraz por ser químico, mientras que el EM5 es un producto orgánico que tiene su efectividad durante mayor tiempo.
- En el uso del tratamiento orgánico tiene su efectividad en la tercera etapa elimina las garrapatas mediante baños de aspersion, también incurrió menos costos que el químico.
- El tratamiento más eficaz fue el químico con relación al orgánico, tiene una mayor efectividad para la eliminación de las garrapatas en el ganado en menor tiempo.

VII. RECOMENDACIONES

Independientemente que el químico fue el más eficaz se les recomienda a los productores utilizar el orgánico como una alternativa de no destruir el medio ambiente.

A los docentes de tecnológicos y de la universidad que imparten asignaturas relacionadas al control y prevención de enfermedades en el ganado bovino, retomar la información de este estudio como base inicial para la realización de otras investigaciones

A los expendedores de productos veterinario, facilitar la opción a ganaderos y ganaderas, que obtengan para el tratamiento de sus hatos, productos químicos u orgánicos adecuadamente.

VIII. LISTA DE REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agencia Internacional. (2008). *insecticidas sintéticos* para combatir las plagas Recuperado el 16 de Mayo de 2009, de <http://www.plataformasinc.es/index.php/es/Noticias/El-aceite-de-oregano-tan-eficaz-como-los-insecticidas-sinteticos-contr-el-escarabajo-comun>

Aiello. (2000). *Manual Merk de Vetrinaria* (Quinta ed.). Barcelona, España. Recuperado el 18 de Mayo de 2009

Cárcamo. (2008). *El Cilantro*. Recuperado el 16 de Mayo de 2009, de <http://webs.chasque.net/rapaluy1/organicos/articulos/Cilantro.html>

Castellano. (2006). *Estudio de la importancia economica y sanitaria de las garrpatas (Boophilus microplus)*. Recuperado el 12 de Septiembre de 2009, de <http://answers.yahoo.com>

Cenida. (s.f.). *centro nacional de informacion y documentacion agropecuaria* Recuperado el 18 de Mayo de 2009, de <http://cenida.una.edu.ni/tesis/tn173g142.pdf>

Duran. (2006). *Manual del Ganadero actual volvamos al campo*. (Primero ed.). Recuperado el 22 de Mayo de 2009

Gonzales. (2007). *Dinamica de las garrpatas (Boophilus microplus) en el municipio de Siuna*. RACCN. Managua: Universidad Nacional Agraria. Facultada de Ciencia Animal. Recuperado el 3 de abril de 2011

Junquera. (2007). *Biología del Control*. Recuperado el 2009 de Mayo de 21, de *Biología del Control*: http://parasitologia.net/index.pxp?option=com_content&view=article&id=72&Itemid=128 PARASITIPEDIA-net.

- Laberma, L. (2005). *Laboratorios Erma s.a. Laboratorios Farmacéuticos Veterinarios* <http://www.laberma.com/linfar/ami.htm>. Recuperado el 20 de Mayo de 2009
- Line. (1967). *Manual de parasitología y enfermedades parasitarias* (Primera ed.). Cuba. Recuperado el 17 de Junio de 2009
- ORGANICSA. (2005). *Insecticidas Orgánicos Naturales de Uso Popular* <http://organicsa.net/insecticidas-organicos-naturales>. Recuperado el 25 de mayo de 2009
- Quiroz. (2000). *Parasitología y Enfermedades parasitarias de animales domésticos* (Decima ed.). México. Recuperado el 15 de Mayo de 2009
- Rivera. (1996). *Emoparasitosis Bovina*. Caracas: ANAUCO EDICIONES. Recuperado el 19 de Mayo de 2009
- Rural, Fundacion de asesoria para el sector. (2007). *MD Eco orgánicas Medellín* Recuperado el 16 de Mayo de 2009, de con/recursos/expertos/catsexp/pagans/fin/37/rentabiyproduct.htm
- Serrano. (2013). *Control de ectoparásitos con EM5*. Recuperado el 18 de septiembre del 2013 de: <http://jairoserano.com/2012/03/control-de-ectoparasitos-con-em5>
- Sabila 2003, I. (2003). *Propiedades curativas de la Sábila o Aloe Vera - Sábila planta medicinal - Aloe Vera beneficios*. Recuperado el 16 de Mayo de 2009 http://ideas2003.iespana.es/sábila/prop_sab.htm[2009,16 de mayo].

Taylor. (2008). *El uso del EM5 en el control de la garrapata (Boophilus microplus) en el ganado Híbrido en la EARTH.* Recuperado el 15 de Mayo de 2009

Wikipedia. (s.f.). *Infestacion.* Recuperado el 5 de Mayo de 2015, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Infestaci%C3%B3n>

IX. ANEXOS

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA
COSTA CARIBE NICARAGÜENSE
URACCAN**

Anexo 1

Guía de observación

Cuadro 1 (identificación de garrapatas en el estereoscopio)

No Identificación	Especie de garrapata
1	<i>Canela</i> Boophilus microplus
2	<i>Garza</i> Boophilus microplus
3	<i>Pinta</i> Boophilus microplus
4	<i>Niña</i> Boophilus microplus
5	<i>Mona</i> Boophilus microplus
6	<i>Chaparra</i> Boophilus microplus
7	<i>Pistola</i> Boophilus microplus
8	<i>Frontina</i> Boophilus microplus
9	<i>Chela</i> Boophilus microplus
10	<i>Muñeca</i> Boophilus microplus
11	<i>Tigra</i> Boophilus microplus
12	<i>Giganta</i> Boophilus microplus
13	<i>Danta</i> Boophilus microplus
14	<i>Chonga</i> Boophilus microplus
15	<i>Muca</i> Boophilus microplus
16	<i>Gemela</i> Boophilus microplus
17	<i>Ahumada</i> Boophilus microplus
18	<i>Pringamoza</i> Boophilus microplus
19	<i>Bartola</i> Boophilus microplus
20	<i>Lucero</i> Boophilus microplus
21	<i>Estrella</i> Boophilus microplus
22	<i>Negra</i> Boophilus microplus

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA
COSTA CARIBE NICARAGÜENSE
URACCAN**

Anexo 2

Cuadro 2. Composición de los tratamientos y costos

Productos	unidad	cantidad	Costo unitario	Costo Total C\$
Producto orgánico				
Chile	global	6	2,00	12,00
Melaza	Litro	1	50,00	50,00
Ajo	global	12	6,00	72,00
Jengibre	Libra	0.5	20,00	10,00
Cebolla	Libra	1	15,00	15,00
Vinagre	Onza	6	2.5	15,00
Sácate de limón	Libra	1	20,00	20,00
Alcohol	botellas	2	15,00	30,00
Sábila	global	3	10,00	30,00
Orégano	Libra	1	25,00	25,00
Cilantro	Libra	1	15,00	15,00
Aceite	Libra	1	40,00	40,00
Agua	Litro	100	0,00	0,00
EM	Libra	1	400,00	400,00
Tanque plástico	Unidad	1	600.00	600.00
Subtotal				1334,00
costo por litro				13.34
Producto químico				
Producto	Unidad	cantid	Costo unitarios C\$	Costo total C\$
Amitraz	Mililitros	15	0,4	7
Subtotal			0,4	7
Total general				1

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA
COSTA CARIBE NICARAGÜENSE
URACCAN**

Anexo 3.

Cuadro 3. Efectos del tratamiento orgánico según aplicaciones con una periodicidad de tres días.

Identificaci	ORGÁNICO					
	Total de garrapatas					
	Primera aplicación	Muertes	Segunda aplicación	Muertes	Tercera aplicación	Muerte
Canela	30	20	10	10	0	0
Garza	80	58	22	19	3	3
Pinta	60	48	12	11	1	1
Niña	40	30	10	10	0	0
Mona	50	38	12	10	2	2
Chaparra	45	30	15	11	4	4
Pistola	100	65	35	29	6	6
Frontina	60	50	10	7	3	3
Tigra	55	35	20	18	2	2
Muñeca	70	40	30	25	5	5
Chela	20	15	5	5	0	0
Total	610	429	181	155	26	26
% mortalidad		70,33		86%		100%

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA
COSTA CARIBE NICARAGÜENSE
URACCAN**

Anexo 4

Cuadro 4. Efecto del tratamiento Químico según aplicaciones con una periodicidad de tres días

		Primera aplicació	Muertes	Segunda aplicació	Muertes
1	Giganta	45	4 2	3	3
2	Danta	60	5	4	4
3	Chonga	40	2	12	1
4	Muca	25	2	1	1
5	Gemela	46	4	3	3
6	Ahumada	50	4	5	5
7	Pringamoza	70	66	4	4
8	Bartola	37	3	2	2
9	Lucero	29	2	1	1
10	Estrella	38	3	0	0
11	Negra	27	2	3	3
Total		467	429	38	3
Porcentaje de			92 %		100 %

Anexo 7. Fotografías



Foto 1. Producto orgánico EM antes de la preparación. (Tomada en Noviembre del 2011 por Eric Meléndez Rivas).



Fotos 2 producto orgánico EM antes de la preparación. (Tomada en noviembre del 2011 por Yader Cesar Zeledón

Palacios).



Foto 3. Ingredientes para la preparación del EM5 antes de la presentación. (Tomada en noviembre del 2011 por Eric Meléndez Rivas).



Foto 4. Limpieza de Ingredientes para la preparación del EM5

antes de la presentación. (Tomada en noviembre del 2011 por Eric Meléndez Rivas).

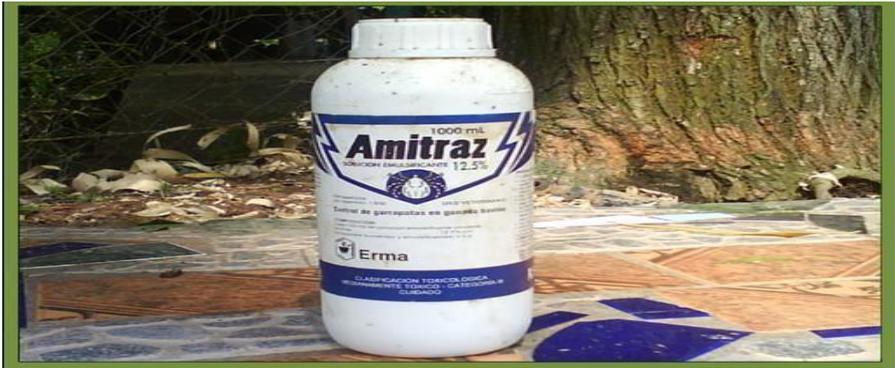


Foto 5. Producto Químico Amitraz antes de la preparación. (Tomada en noviembre del 2011 por Yader Cesar Zeledón Palacios).



Foto 6. Aplicación del producto orgánico EM5. (Tomada en Diciembre del 2011 por Yader Cesar Zeledón Palacios).

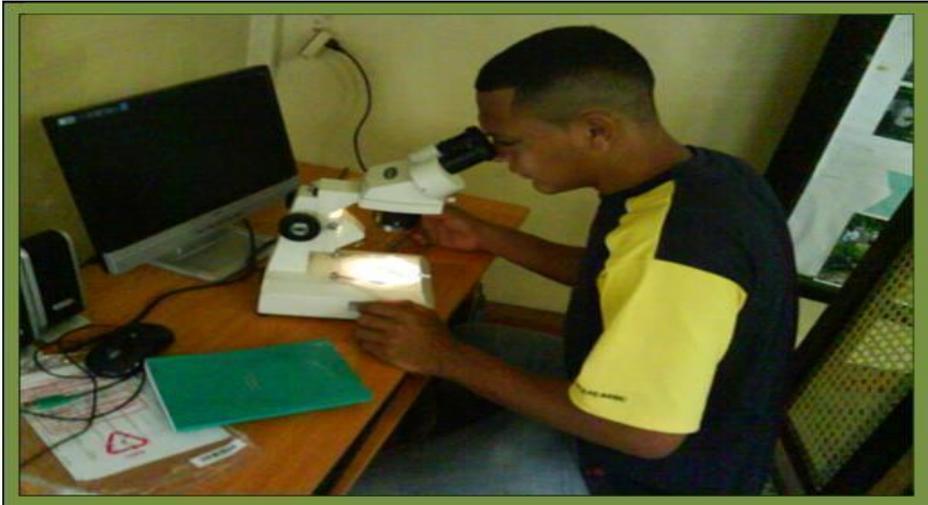


Foto 7. Aplicación del producto Químico Amitraz antes de la aplicación. Tomada en Diciembre del 2011 por Eric Meléndez Rivas



Foto 8. Verificación de especies de garrapata en laboratorio de URACCAN LasMinas. (Tomada en Octubre del 2009 por

Eric Meléndez Rivas)



Foto 9. Verificación de especies de garrapata en laboratorio de URACCAN Las Minas. (Tomada en Octubre del 2009 por Yader Cesar Zeledón Palacios)

