EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

**TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICOINSTITUO TECNOLÓGICO DE CHINÁ**

**TESIS**

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
**INGENIERA EN AGRONOMÍA**

PRESENTAN:
**SCARLETH NAHOMY LÓPEZ DÍAZ**
**MADRID GUADALUPE NAVARRO CABRIALES**

ASESOR INTERNO:
**BERNARDINO CANDELARIA MARTINEZ**

ASESOR EXTERNO
**CAROLINA FLOTA BAÑUELOS**

TÍTULO:
# “PREVALENCIA DE GARRAPATAS Y EVALUACIÓN DEL POTENCIAL ACARICIDA DEL EXTRACTO ACUOSO DE DOS PLANTAS LOCALES EN BOVINOS DE ESCÁRCEGA, CAMPECHE”

**MARZO 2024**

# FIRMAS

# FIRMAS 2

# DEDICATORIA MARDID NAVARRO

**A mi madre** Rocío del Carmen Cabriales Gallardo por siempre haberme impulsado a dar lo mejor de mí, por siempre haber estado, por cada palabra de aliento que me diste cuando quería rendirme y por todos los sacrificios que has hecho para sacarme adelante te dedico este proyecto, por ti soy la persona que ahora soy, te amo.

# AGRADECIMIENTOS MADRID NAVARRO

**A mi padre** Henri David Navarro Negrón en gran parte por ti soy la persona de hoy día, gracias por estar de regreso, te quiero pa.

**A mis hermanos** Jonny y Sinai por su cariño, momentos de diversión y peleas que pasamos, los quiero manos.

**A mi asesor interno** Marco Antonio Ramírez Bautista quien fue un guía a lo largo de mi carrera y me brindó mucho conocimiento a lo largo de ella, gracias.

**A mi asesora externa** Carolina Flota Bañuelos que me brindó conocimiento y apoyo, sin su apoyo este proyecto no se hubiese realizado, gracias.

**Al Instituto Tecnológico de Chiná** por permitirme ser parte de ella y tener a maestros preparados.

**Al Colegio de Postgraduados campus Campeche** sin su apoyo financiero este proyecto no se habría podido llevar a cabo.

**A mis amigos** Nahomy, Lili, Raquel, Elías, Ballina y Chi Yeh por ofrecerme su amistad, gracias por todos los momentos divertidos, los quiero.

**A Ángel Gabriel Canto Xool** quien fue un punto clave para haber elegido este proyecto, gracias por apoyarme a lo largo de este trayecto, te quiero momio.

# DEDICATORIA SCARLETH LÓPEZ

**A mi pequeña gran familia.** Daniel Gilberto Padilla y Gustavo Padilla López. Son la suerte de mi vida, esto es por y para ustedes, los amo.

# AGRADECIMIENTOS SCARLETH LÓPEZ

**A mi familia**. Daniel, gracias por estar conmigo, apoyarme, impulsarme y confiar en mí en cada paso, por todo el esfuerzo y sacrificio que has hecho para llegar a este momento y por darme el motorcito de mi vida, Gustavo; Espero que algún día puedas leer esto y sepas que fuiste el motivo para llegar a este punto, eres nuestro mejor regalo.

**A mis amigos** Mariana, Madrid, Liliana, Elías, Fernando y Javier. Por todo su apoyo en esta trayectoria y los momentos compartidos, gracias inges.

**A mi núcleo**. Papá, Mamá y hermanas, por el apoyo y formar parte de este camino.

**A mi amiga personal** Janis Kim por abrirme las puertas de tu casa cada que lo necesité y por haber estado apoyándome de las maneras que te fueron posible en todo el trayecto de mi carrera

**A la familia** Padilla Sánchez. Por todo el apoyo que me han brindado.

**A mis docentes.** Por todo su conocimiento compartido.

**A mis asesores.** Carolina y Bernardino por su apoyo e intelecto aportado en este proyecto.

**A Dios.** Por ponerme en donde estoy y hacerme coincidir con las personas que me apoyaron y formaron parte de este camino.

**A el Instituto Tecnológico de Chiná.** Nuestra alma mater, gracias por todo lo contribuido, por las instalaciones y materiales de laboratorio para llevar a cabo este proyecto.

**A el Colegio de Postgraduados.** Por el financiamiento e instalaciones y materiales para que este proyecto se pudiera llevar a cabo.

# RESÚMEN

Las garrapatas son ectoparásitos hematófagos de un gran interés, principalmente las ixodidae puesto de la familia que son las que atacan al ganado bovino causando tazas de mortalidad y pérdidas monetarias importantes al intentar de manejarlas con un control químico pues si no se les da un manejo adecuado pueden ocasionar una resistencia.

Debido a esto es que el proyecto se origina teniendo como objetivo evaluar el potencial acaricida de extractos acuosos de dos plantas locales en el municipio de Escárcega ya que estas al estar a la mano del productor es más asequible ponerlo en práctica, además de que es un control económico, fácil de realizar y amigable con el ambiente.

Las unidades experimentales de encontraron dentro del municipio de Escárcega, específicamente en los poblados de Adolfo López Mateos, Centenario y Silvituc.

Las plantas se obtuvieron en el Laboratorio de Investigación y Producción Agroecológico de Especies menores, los extractos acuosos se realizaron en el laboratorio de investigación, ambos encontrado en el Instituto Tecnológico de chiná.

De acuerdo con los datos obtenidos existen dos especies con mayor manifestación las cuales son *Rhiphicephalus (Boophilus) microplus* y *Amblyomma cajennense*, los extractos acuosos tuvieron un efecto de proliferación en la ovoposición del ácaro.

# ÍNDICE

FIRMAS ..... i

FIRMAS 2 ..... ii

DEDICATORIA MARDID NAVARRO ..... iii

AGRADECIMIENTOS MADRID NAVARRO ..... iv

DEDICATORIA SCARLETH LÓPEZ ..... v

AGRADECIMIENTOS SCARLETH LÓPEZ ..... vi

RESÚMEN ..... viii

ÍNDICE ..... ix

ÍNDICE DE FIGURAS ..... xii

ÍNDICE DE GRÁFICAS ..... xiv

ÍNDICE DE TABLAS ..... xv

I. INTRODUCCIÓN ..... 1

II. PROBLEMAS A RESOLVER ..... 2

III. OBJETIVOS ..... 3

IV. JUSTIFICACIÓN ..... 4

V. MARCO TEÓRICO ..... 5

5.1 Generalidades de los bovinos ..... 5

5.1.1 Sistemas de producción bovina en Campeche ..... 5

5.1.2 Raza de bovinos en Campeche ..... 6

5.2 Generalidades de las garrapatas ..... 6

5.2.1 Distribución geográfica nacional de garrapatas en bovinos ..... 6

5.2.2 Especies de garrapatas en bovinos más comunes en Campeche ..... 7

5.2.3 Ciclo biológico de las garrapatas ..... 9
5.2.4 Efectos de las garrapatas en bovinos ..... 10
5.2.5 Interés económicos de garrapatas en bovinos ..... 10
5.3 Método de control ..... 11
5.3.1 Control químico ..... 11
5.3.2 Control agroecológico ..... 12
5.4 Acaricidas en bovinos ..... 13
5.4.1 Resistencia a los acaricidas ..... 13
5.4.2 Manejo holístico de las garrapatas con plantas ..... 14
5.5 Plantas con potencial acaricida ..... 14
*5.5.1 Cratylia argentea* ..... 14
*5.5.2 Erythrina americana* ..... 16
VI. MATERIALES Y MÉTODOS ..... 19
6.1 Descripción de los ranchos ..... 19
6.1.1 Rancho el roble y los almendros ..... 19
6.1.2 Rancho la lupita ..... 19
6.1.3 Rancho silvituc ..... 20
..... 21
6.1.4 Rancho el mecanizado ..... 21
6.1.5 Rancho Gildardo ..... 22
6.2 Recolecta de garrapatas ..... 23
6.3 Recolecta de la planta ..... 24
6.4 Elaboración de extracto acuoso ..... 24
6.5 Tamizaje de follaje ..... 26
6.6 Identificación de garrapatas ..... 27
6.7 Aplicación del extracto acuoso ..... 28

6.8 Análisis estadístico ..... 28

VII. RESULTADOS ..... 29

7.1 Diversidad de garrapatas en cinco ranchos ganaderos ..... 29

7.2 Diversidad de especies de garrapatas ..... 35

Identificación de garrapatas ..... 36

7.3 Mortalidad de garrapatas con extracto de *erythrina* y *cratylia* en el rancho la lupita 37

7.4 Oviposición de garrapatas ..... 38

VIII. CONCLUSIONES ..... 41

IX. FUENTES DE INFORMACIÓN ..... 42

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2 Distribución nacional de *Rhiphicephalus (Boophilus) microplus* ..... 7
Figura 3. *Amblyomma cajennense* ..... 8
Figura 4. *Rhiphicephalus (Boophilus) microplus* ..... 8
Figura 5. Ciclo biológico de *Rhiphicephalus (Boophilus) microplus* (Díaz & Salas, 2021) ..... 9
Figura 6. *Cratylia argentea* ..... 16
Figura 7. Erythrina americana ..... 18
Figura 8. Rancho el Roble y los almendros ..... 19
Figura 9. Rancho La Lupita ..... 20
Figura 10. Rancho Silvituc ..... 21
Figura 11. Rancho El Mecanizado ..... 21
Figura 12. Rancho Gildardo Camacho ..... 22
Figura 14. Muestra de garrapata (Foto tomada por autor) ..... 23
Figura 13. Recolecta de garrapata (Foto tomada por autor) ..... 23
Figura 15. Recolecta de planta (Foto tomada por autor) ..... 24
Figura 16. Corte de hojas y vaciado en parrilla de calentamiento (Foto tomada por ..... 25
Figura 17. Preparación del extracto acuoso en parrilla de calentamiento y reposado (Foto tomada por autor) ..... 25
Figura 18. Tamizado de la planta molida (Foto tomada por auto)r ..... 26
Figura 19. Identificación de garrapatas en estereoscopio (Foto tomada por autor) ..... 27
Figura 20. Aplicación del extracto acuoso (Foto tomada por autor) ..... 28
Figura 21. Rhiphicephalus (Boophilus) microplus macho (Foto tomada por autor) 36
Figura 22. Rhiphicephalus (Boophilus) microplus hembra, Rhiphicephalus sanguineus hembra, Amblyomma cajennense hembra (Foto tomada por autor) .. 36
Figura 23. R. (B.) microplus estadios (Foto tomada por autor) ..... 36
Figura 24. R. (B.) microplus estadios (Foto tomada por autor) ..... 36
Figura 26. Garrapatas en ovoposición (Foto tomada por autor) ..... 40

Figura 25. Garrapatas ovando (Foto tomada por autor) ..... 40

# ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Especies de garrapatas en el rancho El roble y los almendros en octubre. ..... 30
Gráfica 2. Especies de garrapatas en el rancho El roble y los almendros en noviembre..... 30
Gráfica 3. Especies de garrapatas en el rancho La Lupita en octubre ..... 31
Gráfica 4. Tipo de especies de garrapatas en el rancho La lupita en noviembre . 31
Gráfica 5. Tipo de especies de garrapatas en el rancho Silvituc en octubre ..... 32
Gráfica 6. Tipo de especies de garrapatas en el rancho Silvituc en noviembre ... 32
Gráfica 7. Tipo de especies de garrapatas en el rancho El Mecanizado en octubre ..... 33
Gráfica 8. Tipo de especies de garrapatas en el rancho El Mecanizado en noviembre..... 33
Gráfica 9. Especies de garrapatas en el rancho Gildardo Camacho en octubre .. 34
Gráfica 10. Especies de garrapatas en el rancho Gildardo Camacho en noviembre ..... 34
Gráfica 11. Cantidad de especies de garrapatas en los ranchos El roble y los almendros, La lupita, Silvituc, el Mecanizado y Gildardo Camacho. ..... 35
Gráfica 12. Mortalidad de garrapatas con extractos en rancho La lupita ..... 37

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Productos de control de garrapatas (Comisión de parasiticidas de la infarvet) ..... 11
Tabla 2. Abundancia de especies de garrapatas ..... 29
Tabla 3. Abundancia de especies de garrapatas ..... 29
Tabla 4. Promedios de ovoposición por tratamiento ..... 39

# I. INTRODUCCIÓN

Las garrapatas son ectoparásitos hematófagos que causan una variedad de efectos negativos a sus hospedantes, dando resultados de la transferencia de agentes patógenos como virus, bacterias, rickettsias, etc. Así como la filtración de sustancias que resultan tóxicas para los hospederos y la extracción de sangre que obtienen de los mismos.

Las garrapatas además de causar severos daños en la salud de los bovinos llegan a producir grandes pérdidas monetarias afectando a sus propietarios, debido a las laceraciones que causan al momento de sustraer la sangre, la piel del bovino pierde valor en las industrias, al propiciar el estado casi anímico en los hospederos estos provocan que el animal no llegue el peso adecuado, por ende, afecta a distintos procesos como la producción de carne y leche.

Al intentar combatir a las garrapatas mediante el uso de ixodicidas los ganaderos no solo obtienen pérdidas económicas, sino que al dar el uso inadecuado de las mismas llegan a ocasionar que estos ectoparásitos creen una resistencia haciendo que su manejo y control sea cada vez más complejo.

Es a partir de esta problemática que esta tesis se creó teniendo como fin evaluar el potencial acaricida de dos plantas en las garrapatas con un enfoque agroecológico implementando el uso de extractos acuosos con la intención de que el productor pueda crear sus acaricidas de manera práctica y económica mediante la utilización de las plantas *Erythrina americana y Cratylia argentea* las cuales además de ser plantas perennes se encuentran a la mano de los productores.

El proyecto en cuestión se realizó en cinco distintos ranchos en el municipio de Escárcega, Campeche teniendo como enfoque los sistemas silvopastoril y convencional.

## II. PROBLEMAS A RESOLVER

Los extractos acuosos realizados con plantas son métodos de control eficaces que se crearon a partir de la necesidad de querer darle un control no químico a las garrapatas las cuales son parásitos hematófagos y que a través de los años no solo causan pérdidas económicas, sino que afectan en la salud, producción y reproducción del animal, además de que ambientalmente han generado un problema a partir del control que se les ha dado pues los químicos que usan no solo atacan al ácaro también al ser residuales degradan el suelo. Los extractos acuosos al ser elaborados de plantas son fáciles de realizar, económicamente posibles y eco amigables por lo cual su efecto en las tierras no será negativo.

# III. OBJETIVOS

## 3.1 OBJETIVO GENERAL:

Evaluar la prevalencia de garrapatas y el potencial acaricida del extracto acuoso de dos plantas locales en bovinos de ranchos de Escárcega, Campeche.

## 3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO:

1. Identificar las especies de garrapatas presentes en bovinos de cinco ranchos ganaderos de Escárcega, Campeche.
2. Evaluar el potencial acaricida del extracto de dos plantas locales sobre la mortalidad de garrapatas en bovinos procedentes de ranchos ganaderos de Escárcega, Campeche.
3. Evaluar el potencial acaricida del extracto de dos plantas locales sobre la oviposición de garrapatas en bovinos procedentes de ranchos ganaderos de Escárcega, Campeche.

# IV. JUSTIFICACIÓN

Las garrapatas simbolizan uno de los ectoparásitos con mayor relevancia dentro de las tropicales y subtropicales en el país. En México han sido registradas 82 distintas especies de garrapatas tanto en animales silvestres como domésticos, siendo *Rhiphicephalus microplus* la de mayor magnitud en la ganadería. Esta garrapata produce pérdidas económicas relacionadas con la reducción en los niveles de producción, mortalidad, transmisión de enfermedades y costos elevados para su manejo. En los últimos años, la estrategia más empleada para su control ha sido la aplicación de productos químicos nombrados ixodicidas como formamidas, organofosforados, lactonas macrocíclicas, piretroides sintéticos, carbamatos, fenilpirazolonas, etc.; que se ejecutan adecuadamente a la dosis sugerida. Sin embargo, su uso irracional ha producido que las poblaciones de garrapatas seleccionadas sean resistentes haciendo su control cada vez más complicado. En consecuencia, la existencia de métodos alternos se ha convertido en una urgencia no únicamente de los productores, sino de los consumidores que solicitan productos libres de pesticidas, con tecnología ambientalmente segura como la que disponen los extractos de plantas, quienes cuentan con principios activos que manifiestan efecto garrapaticida e insecticida, principalmente en los sistemas de producción ecológicos y orgánicos. Frente a esta situación, el control de garrapatas por medio de extractos de plantas como el orégano y ajo mexicano ha sido estudiado consideradamente en ciertas especies que son de relevancia pecuaria utilizando distintos métodos de obtención y aplicación. Por tal razón, se deben investigar plantas locales con potencial acaricida.

# V. MARCO TEÓRICO

## 5.1 Generalidades de los bovinos

### 5.1.1 Sistemas de producción bovina en Campeche

Los sistemas de producción más comunes que se utilizan en Campeche son los extensivos y generalmente los de doble propósito. Dentro de los sistemas de producción más sobresalientes se encuentran el libre pastoreo (71%), el pastoreo controlado (20%), el de corral (2%), en pastoreo y corral (6%) y los no clasificados (1%) (BioPaSOS, 2018).

SISTEMA INTENSIVO

Es un sistema en el que el ganado se encuentra recluido y requieren completamente de la intervención del hombre para satisfacer sus necesidades básicas como alimentarse, beber y tener un refugio (OMSA, 2019).

SISTEMA EXTENSIVO

Sistema en el que el ganado bovino pastorea libremente y puede llegar a tener autonomía en cuanto a la elección del alimento que desea ingerir, esto hablando del pasto, el consumo de agua y la entrada a refugio (OMSA, 2019).

SISTEMA SEMI INTENASIVO

Este sistema es el cual en el que el ganado se encuentra sometido a cualquier tipo de combinación entre el sistema intensivo y extensivo, de igual manera estos pueden alternarse en este sistema optando cual sea mejor dependiendo el cuales sean las condiciones climáticas y el estado fisiológico en el que se encuentre el ganado (OMSA, 2019).

### 5.1.2 Raza de bovinos en Campeche

Las razas producidas en Campeche son: Brahman, Nelore, Simbrah, , Beefmaster, Suizo americano, Suizo europeo, Sardo negro, Charolais y las cruzas mayormente producidas son: Indobrasil-Suizo, Suizo-americano-Brahmán y Braham- Simbrah (BioPaSOS, 2018).

Sin importar el sistema de producción y raza de bovino, una de las principales problemáticas en sanidad animal es la presencia de enfermedades ocasionadas por bacterias, nematodos, virus, hongos y protozoarios, transmitidos por diferentes vectores, dentro de los cuales se destacan las garrapatas.

## 5.2 Generalidades de las garrapatas

### 5.2.1 Distribución geográfica nacional de garrapatas en bovinos

En el país se identificaron 77 tipos de especies de garrapatas que impactan al ganado bovino, su distribución depende de factores ambientales como la temperatura, humedad relativa y la vegetación, existen otros factores como la presencia de hospederos, latitud, el control que se ejecute sobre las poblaciones de garrapatas. Las garrapatas de más interés nacionalmente son *Rhiphicephalus annulatos, R. microplus, Amblyomma cajennense, A. imitador, A. triste, A. maculatum, A. americanum y Anocentor nitens.* Siendo de mayor importancia *Rhiphicephalus microplus, Anocentor nitens y Amblyomma cajennense* (SENASICA, 2021).

El 53% del territorio nacional está conformado por las regiones tropicales y subtropicales y ahí se encuentra *R. microplus.* Por otra parte, la garrapata Amblyomma se presenta en las zonas ecológicas y a la intensidad de garrapaticidas contra Rhiphicephalus (Boophilus spp.) lo que abarca un 31% del territorio nacional. De igual manera *R. annulatos* se puede encontrar con mayor presencia en zonas

áridas y templadas que contemplan un 27% del territorio (SENASICA, 2021). (Figura 2)

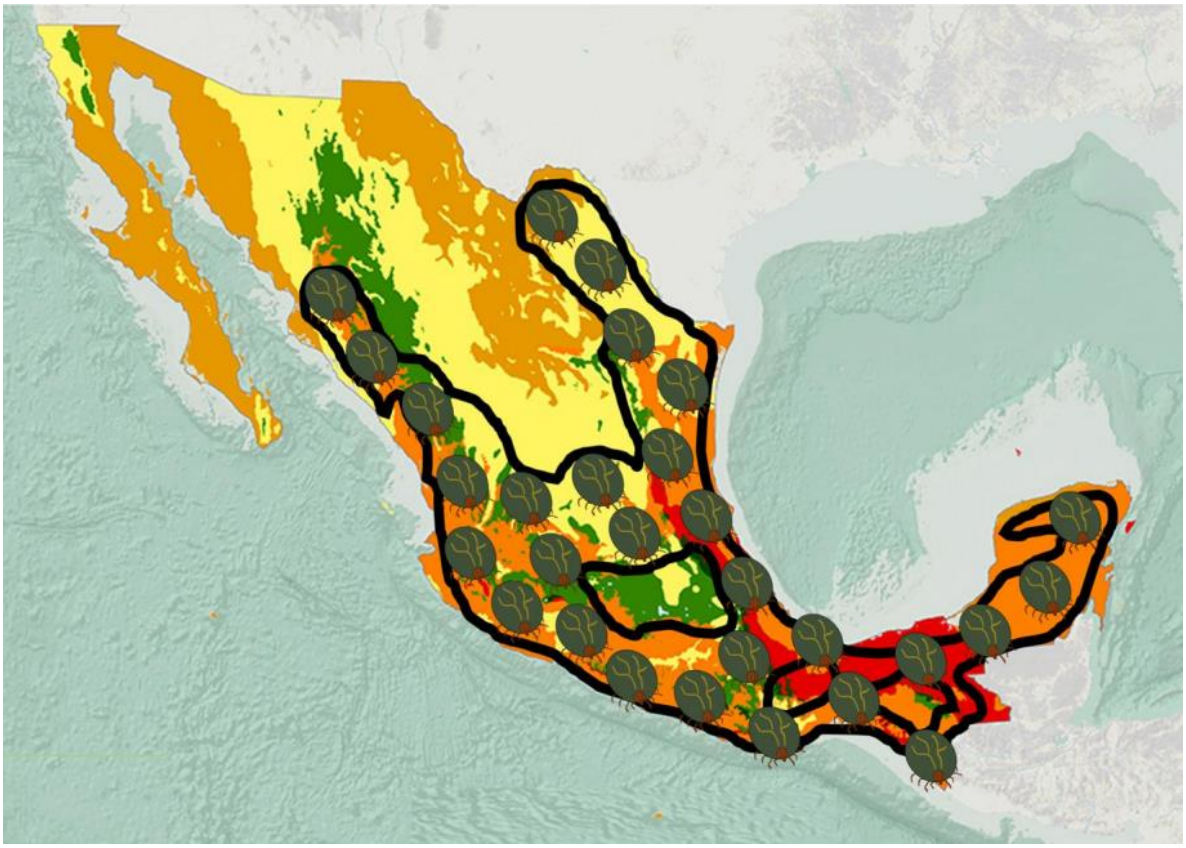


Figura 1 Distribución nacional de *Rhiphicephalus (Boophilus) microplus* (Díaz & Salas, 2021)

### 5.2.2 Especies de garrapatas en bovinos más comunes en Campeche

Las garrapatas se dividen en tres familias distintas: Ixodidae distinguidas como garrapatas duras, Argasidae como garrapatas blandas y Nuttalliedae, que solo cuenta con la especie Nuttalliella namaqua, la cual se halla distribuida exclusivamente en Sudáfrica. Lo que diferencia a las garrapatas blancas de las duras es la existencia o inexistencia de un escudo o placa en la parte dorsal de su cuerpo que está compuesta por quitina. (Fernández, 2015)

La familia Ixodidae está constituida aproximadamente por 700 especies de 11 diferentes géneros: Amblyomma, Hyalomma, Ixodes, Boophilus, Haemaphysalis, Rhipicephalus, Rhipicentor, Dermacentor, Anocentor, Aponomina y Margaropus, estas se encuentran distribuidas exclusivamente en climas tropicales y subtropicales, por lo cual esta familia es la que predomina en el Estado de Campeche (Fernández, 2015).

Sin embargo dentro de las principales especies de garrapatas de bovinos en el estado de Campeche se encuentran la *Amblyomma cajennense* y *Rhiphicephalus (Boophilus) microplus* las cuales pertenecen al orden ixodida, todas las garrapatas cuentan con un cuerpo redondeado, con carencia de segmentación el cual recibe nombre de idiosoma, este género se caracterizan por tener una placa esclerotizada en el dorso por lo cual se les conoce como “garrapatas duras” siendo de un tamaño pequeño, presentando en los machos un escudo grande y en las hembras uno pequeño (Figura 3 y 4) (Estrada, 2015; Quiroz, 1990).

Figura 3. *Rhiphicephalus (Boophilus) microplus*

Figura 2. *Amblyomma cajennense*

### 5.2.3 Ciclo biológico de las garrapatas

El ciclo de vida presenta dos fases: La primera es la fase de vida libre fuera del bovino y la segunda es fase parasitaria sobre el bovino. La fase de vida libre abarca 4 etapas: Proviposición, ovoposición, incubación y periodo de perduración de las larvas sobre el paso; este periodo engloba desde que la hembra ingurgitada se desprende del bovino y cae al pasto hasta que sus larvas logran parasitar un huésped nuevo (Valles, 1983).

La garrapata padece una cadena de transformaciones durante la fase parasitaria sobre el bovino. En el caso de las hembras pasa por las etapas de larva, metalarva, ninfa, metaninfa, neoginas, partenoginas y teleoginas. En el caso de los machos de: Larva, metalarva, ninfa, metaninfa, meandros, gonandro. La fase parasitaria empieza con una larva contaminante y terminando con un gonando en machos o bien una teleogina en hembras que cae al suelo para iniciar su fase de vida libre, los machos pueden perdurar sobre los bovinos durante un estadio de hasta 90 días. (Valles, 1983) (Figura 5).

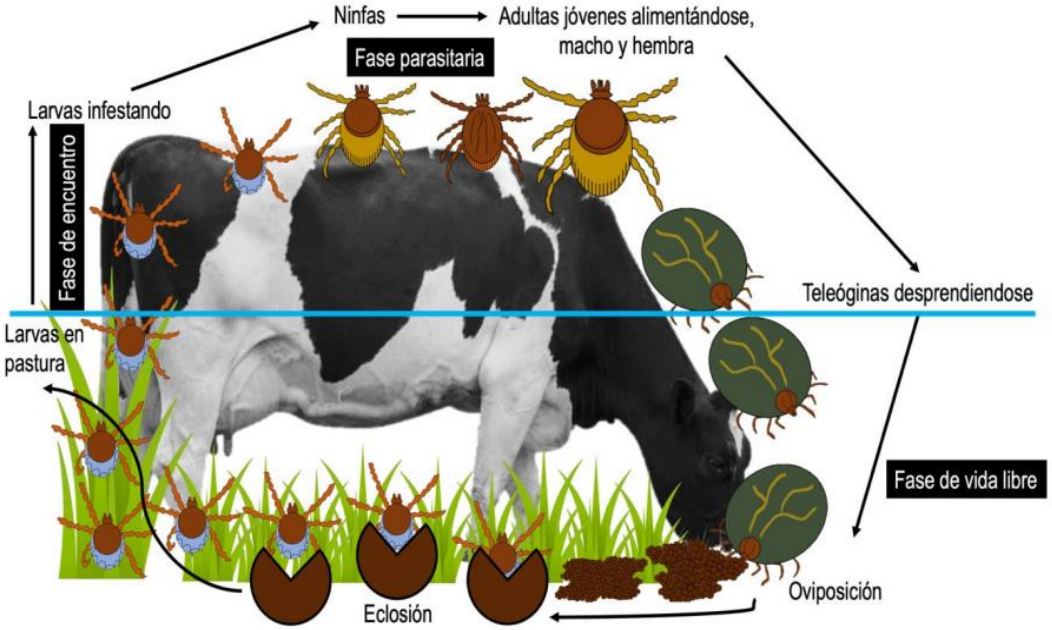



Figura 4. Ciclo biológico de *Rhiphicephalus (Boophilus) microplus* (Díaz & Salas, 2021)

### 5.2.4 Efectos de las garrapatas en bovinos

Existen dos tipos de daños que causan las garrapatas en los bovinos, el primero es el daño directo el cual se da cuando la garrapata perfora la piel del animal con su aparato bucal causando su colonización por larvas de moscas o bacterias, así como también pueden segregar sustancias toxicológicas el momento de realizar la expoliatriz, así como su efecto perjudicial en la producción de carne y leche del animal, de igual manera conlleva a estados de anorexia que causa un proceso tardío en el crecimiento, y así como genera un conflicto en la adaptación al ambiente tropical de razas que han sido mejoradas para aumentar la calidad genética y productiva (Pfäffle, y otros, 2009; Quiroz, 1990).

El daño indirecto es aquel que llega a causar enfermedades, tales como la babesia y anaplasmosis causadas por *Rhiphicephalus* (*Boophilus*) *microplus*, y ricketsiasis como la fiebre manchada de las montañas rocosas transmitida por *Amblyomma cajennense* (Quiroz, 1990).

### 5.2.5 Interés económicos de garrapatas en bovinos

La eficacia y factibilidad económica son indispensables para cualquier actividad de producción. Para progresar en el sector ganadero se debe de dar prioridad a la nutrición, reproducción, sanidad y planeamiento de metas. La sanidad no es un punto que realmente les interese a los productores hasta que se encuentran en un problema derivado a este punto teniendo grandes pérdidas.

Pruebas realizadas en Brasil sobre la producción ganadera evidenciaron que las garrapatas pueden generar pérdidas económicas superiores a US$ 13 mil millones al año. El daño directo de la garrapata hacia el bovino ocasiona lesiones en la piel dando como resultado una mala calidad en su uso industrial (Quiroz, 1990).

De acuerdo con (Dominguez, Agatón, & Cruz, 2016) la explotación de hatos ganaderos nacionales con un estimado de 30 millones de cabezas bovinas puede significar una pérdida de $12,248.7 millones de pesos anuales con relación al control químico, al hacer uso de un control combinado las pérdidas se reducirían a $3,847.7 millones de pesos.

## 5.3 Método de control

Es un hábito que se debe realizar indudablemente dentro del manejo sanitario habitual del ganado bovino, debido a que la infestación por garrapatas es muy frecuente, y es indispensable que el ganado esté libre de estos ectoparásitos para evitar pérdidas de producción y por lo tanto económicas. Para lograrlo se pueden emplear distintas estrategias de control (Fernández, 2015).

### 5.3.1 Control químico

Este método tiene como función romper el ciclo de vida de las garrapatas mediante el empleo de ixodicidas con intervalos determinados por el tipo de especie a combatir, resistencia al garrapaticida y región ecológica. En México existen más de 50 productos controladores de garrapatas los cuales contienen 6 distintos grupos con diferentes mecanismos de acción (Tabla 1) (Rodríguez-Vivas, y otros, 2010).

Tabla 1. Productos de control de garrapatas (Comisión de parasiticidas de la

| Familia | Sustancia activa | Forma de aplicación |
|---|---|---|
| *Organofosforados* | Coumafos | Inmersión, aspersión |
| | Clorpirifos | Inmersión, aspersión |
| | Clorfenvinfos | Inmersión, aspersión |
| *Piretroides sintéticos* | Cipermetrina | Inmersión, aspersión, derrame dorsal |
| | Deltametrina | Inmersión, aspersión, derrame dorsal |

| | | |
|---|---|---|
| | Flumetrina | Inmersión, aspersión, derrame dorsal |
| | Lambdacyalotrina | Derrame dorsal |
| | Alfacipermetrina | Inmersión, aspersión, derrame dorsal |
| *Amidinas* | Amitraz | Inmersión, aspersión |
| *Lactonas macrocíclicas* | Ivermectina | Inyectable, derrame dorsal |
| | Moxidectina | Inyectable |
| | Doramectina | Inyectable |
| *Fenilpirazolonas* | Fipronil | Derrame dorsal |
| *Inhibidores del desarrollo* | Fluazurón | Derrame dorsal |

### 5.3.2 Control agroecológico

**Selección de hospederos resistentes.** La raza *Bos indicus* es más resistente a las garrapatas, esta raza presenta del 10-20% menos de garrapatas comparado con la raza *Bos Taurus*. La vitalidad de las garrapatas tiene variación de acuerdo con distintos factores tales como el sexo, estado de gestación, lactación, edad y principalmente por la temporada del año (Rodríguez-Vivas, y otros, 2014).

**Rotación, descanso y quema de praderas.** Este método está basado en descansos obligados en las praderas para retrasar que las larvas activas localicen un hospedero y perezcan por hambre y deshidratación; igualmente el fuego perjudica directamente a las garrapatas por la exposición a las altas temperaturas. (Rodríguez-Vivas, y otros, 2014)

**Control biológico.** Los agentes biológicos que poder ser usados afectan principalmente los estadios de vida libre de las garrapatas y estos se clasifican en hongo entomopatógenos (*Metarhizium sp; Beauveria sp*), bacterias (*Cedecea*

*lapagei, Escherichia coli* y *Enterobacter aglomerans*), nematodos entomopatógenos (*Heterorhabditidae y Steinernematidae*) y hormigas reguladoras (*Solenopsis saevissima, Ectatomma cuadridens*) (Rodríguez-Vivas, y otros, 2014).

**Composición y tipo de vegetación.** Las gramíneas forrajeras: *Melinis minutiflora* y *Andropogon gayanus* tienen la capacidad de repeler a las garrapatas, En México se estimó que *Melinis minutiflora* es más efectiva para llevar el control, este tipo de gramíneas forrajeras deberían ser cultivadas en los potreros tácticamente para aminorar el riesgo de infesta de garrapatas en el ganado y por ende reducir el uso de productos químicos (Rodríguez-Vivas, y otros, 2014).

## 5.4 Acaricidas en bovinos

### 5.4.1 Resistencia a los acaricidas

La resistencia a los acaricidas es la capacidad que tiene una población de garrapatas expuestas constantemente a altas dosis de químicos acostumbrándose al ambiente tóxico. Se desenvuelve en tres fases; La primera se le conoce como fase de establecimiento, en la que se da un mecanismo adaptativo, aunque no hay cambios notorios en la fisiología de la garrapata. La segunda fase, llamada de dispersión, presenta la supervivencia de algunas garrapatas que sean resistentes a acaricidas y, por último, la etapa de emergencia, donde la resistencia es preponderante para reducir la eficiencia del tratamiento acaricida (Fernández, 2015).

Hay factores que influyen en el desarrollo de la resistencia a garrapaticidas, tales como, los genéticos donde se incluyen la frecuencia de alelos resistentes. También están los factores biológicos cuales incluyen aspectos bióticos de la plaga como poligamia, monogamia, número de descendientes por generación refugio y sobrevivencia fortuita (Georghiou & Taylor, 1977; Groeters & Tabashnik, 2000; Beugnet & Chardonnet, 1995).

De acuerdo con (Georghiou & Taylor, 1977) la dominancia también es un factor importante sobre los genes que contribuyen a la resistencia, el grado que tiene de dominancia el gen influirá en el incremento de individuos que sean resistentes en una población que esté bajo presión de selección.

### 5.4.2 Manejo holístico de las garrapatas con plantas

Se fundamenta en el uso de extractos de plantas, por ejemplo (Rodríguez-Vivas, y otros, 2014) evaluaron la eficacia de extractos de plantas para el manejo de garrapatas con extractos de tintura de tabaco (*Nicotiana tabacum*), extractos de hojas y corteza de Neem (*Azadirachta indica*) demostrando rendimiendo como ixodicidas y poseyendo propiedades repelentes contra larvas. De igual forma, se reportó 100 % de eficacia para el control de larvas usando aceites esenciales extraído de *Cuminum cyminum* y *Pimenta dioica* en México, también evaluaron el efecto acaricida de aceites esenciales de hojas de orégano *(Lippia graveolens),* hojas de romero *(Rosmarinus officinalis)* y bulbos de ajo *(Allium sativum)* teniendo como resultado eficacias de 85 a 100 % contra larvas de *R. microplus.*

En México el uso de extractos ha tenido un importante impacto, pero de igual manera es necesario recalcar que se deben de tener en cuenta algunos aspectos vinculados con la variación de los metabolitos evaluando los metabolitos activos y realizar análisis *in vivo* (Rodríguez-Vivas, y otros, 2014).

## 5.5 Plantas con potencial acaricida

### *5.5.1 Cratylia argentea*

Es una leguminosa de tipo arbustiva puede llegar a tener una altura de 3m, se puede encontrar una variedad de entornos, desde Perú hasta Brasil, tiene una alta adaptabilidad a la fertilidad del suelo, así como a alturas bajas a medias cercanas a los 1,200m (Celis, Sánchez, & Parra, 2004; Sturm, Tiemann, Lascano, Kreuzer, &

Hess, 2007). Es una planta muy resistente a las sequías pues se mantiene verde y productiva hasta por un periodo de 7 meses (Rodríguez & Guevara, 2002; Sosa, Cabrera, Pérez, & Ortega, 2008) siendo una de las principales leguminosas arbustivas en producir más forraje (Suárez, Ramírez, & Velásquez, 2008) (Figura 6).

El género de *Cratylia* pertenece a la familia Leguminoseae, esta cuenta con hojas trifoliadas y estipuladas cuenta con foliolos coriáceos con sus dos laterales mínimamente asimétricos, cuenta con una inflorescencia en forma de seudorracimo nuduloso con seis a nueve flores, teniendo como fruto una legumbre (A. Rincón Corpoica, Lascano-CIAT, 2002).

Clasificación y descripción botánica

Familia Leguminoseae

Subfamilia Papilionoideae

Tribu Phaseoleae Subtribu Diocleinae.

Es un arbusto que puede llegar a medir entre los 1.5-3m de altura, cuenta con hojas trifoliadas y estipuladas, sus foliolos son coriáceos con los dos laterales levemente asimétricos, la inflorescencia es un seudorracimo nuduloso con 6-9 flores y su fruto es una legumbre dehiscente que contiene de 4-8 semillas en forma elíptica. (A. Rincón Corpoica, Lascano-CIAT, 2002) Figura 9.

Su taxonomía se encuentra aún en definición, por lo pronto se han reconocido 5 especies: *C. bahiensis, C. hypargyrea, C. intermedia* y *C. argentea*. (A. Rincón Corpoica, Lascano-CIAT, 2002)

Usos

Se usa generalmente como fuente de alimento en forraje maduro para incrementar la producción de vacas lecheras e incremento de peso en ganado cárnico (A. Rincón Corpoica, Lascano-CIAT, 2002).

Composición

Su composición química tiene variaciones de acuerdo con la madurez en la que se encuentre y la parte de la planta (A. Rincón Corpoica, Lascano-CIAT, 2002).

En su mayor punto de madurez se presenta en la DIVMS de las hojas y tallos, asociándose con el aumento del contenido en la pared celular (FAD Y FND) (A. Rincón Corpoica, Lascano-CIAT, 2002).

Los análisis de calidad nutricional de *C. Argentea* demostró que tiene niveles altos de PC de fácil degrado en el rumen y porcentaje medio en digestibilidad. Con cortes de 2,3 y 4 meses de edad; la proteína paso de 16.6%-12.2%, la degradabilidad a las 98 horas pasó 42.1-40.4% y la FDN fue de 64.6 a 66.2. (A. Rincón Corpoica, Lascano-CIAT, 2002) (Figura 6).

Figura 5. *Cratylia argentea*

### *5.5.2 Erythrina americana*

Este género es originario de Sudamérica y su distribución fue resultado de la capacidad de las semillas para flotar y mantener su viabilidad aun después de una inmersión prolongada de agua salada.

<u>Clasificación y descripción botánica</u>

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Subclase: Rosidae
Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Subfamilia: Faboideae
Género: *Erythrina*
Especie: *E. americana* (García, 2012)

Para este género se han descrito 115 especies siendo de distintas morfologías. La especie Erythrina se encuentra distribuida sobre todo en las regiones tropicales y subtropicales, botánicamente se representa por tener arbustos, hierbas y árboles perennes con un tallo largo, leñoso y subterráneo, su característica principal es tener las hojas alternadas con tres hojas pequeñas, la mayoría cuenta con púas de forma cónica sobre la corteza y las ramas (Figura 4). (García-Mateos, Soto-Hernández, & Vibrans, 2001) Figura 7.

Usos

En México las flores de *E. americana* son empleadas en la gastronomía en platillos como ensaladas o con huevo, sin embargo, ingerir altas cantidades de *E. americana* puede provocar sueño profundo. También se utilizan en la alimentación en los sistemas de producción ya que tiene un alto contenido de proteínas.

En algunos estados se utilizan las semillas de *E. americana* para la artesanía, elaborando collares, pulseras y aretes; las semillas también son utilizadas como remedios para el dolor de muelas siendo utilizada como sedante (Ramos, 2013)

Composición

Se han realizado diversos estudios químicos a la planta de *E. americana* en los cuales han detectado en semilla, los componentes erisotiopina, erisotiorina, erisodina,erisorina, erisopina. Además; alcaloide de indol hipaforina y una lectina, presencia de un alcaloide fijo, un aceito fijo, grasas y resinas. En las flores alfa y beta-eritriodina, y en la corteza el triterpeno ácido oleanolico y el esterol beta-

sitosterol. Recientemente se encontraron alcaloides del “colorín” y han sido denominados eritramina, eritraliña y eritralina. (BLIBIOTECA DIGITAL DE LA MEDICINA TRADICIONAL MEXICANA, 2009) (Figura 7).

*Figura 6. Erythrina americana*

# VI. MATERIALES Y MÉTODOS

El proyecto se desarrolló de agosto a diciembre 2023, empleando cinco ranchos ganaderos (tres con sistema silvopastoril y dos convencionales). Todos los ranchos perteneces al municipio de Escárcega, Campeche.

## 6.1 Descripción de los ranchos

### 6.1.1 Rancho el roble y los almendros

Se encuentra ubicado en la localidad Adolfo López Mateos, Escárcega, Campeche con las coordenadas 18°37'32.5"N 90°19'23.1"W. La temperatura promedio es de 28 °C. El rancho cuenta con 140 cabezas de ganado del cual con las razas Pardo suizo, Simbrah y Beefmaster, las cuales utiliza con propósito de carne. El rancho posee un terreno de 96 hectáreas, este cuenta con un sistema silvopastoril tiene 4 ha solo de *Leucaena leucocephala*, también cuenta con un cerco vivo de ramón y ciricote, complementa la alimentación del hato bovino con silo de maíz y sorgo en época de secas (Figura 8).

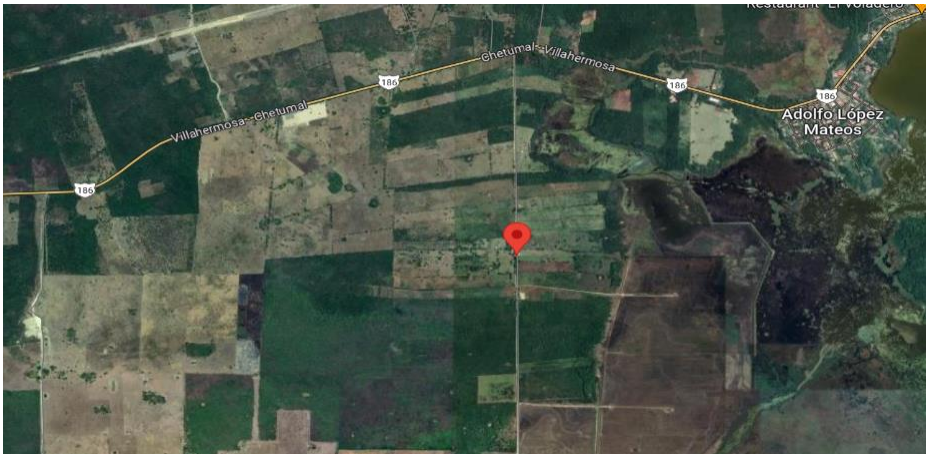



Figura 8. Rancho el Roble y los almendros

### 6.1.2 Rancho la lupita

El rancho se ubica en la localidad Centenario, Escárcega, Campeche con las coordenadas 18°39'06.4"N 90°16'32.6"W. Con una temperatura de 28 °C en

promedio. Tiene un hato ganadero con las razas Beefmaster, Brahman y Charolais las cuales tienen un propósito de pie de cría y carne. Dentro de su sistema silvopastoril utiliza la *Leucaena leucocephala*, ramón, caoba, pasto de corte CT115, melina, Jabín, roble, pasto estrella, pata de vaca. La dimensión de sus potreros es de 0.5 ha cada uno y deja a la máxima cantidad de animales que se pueda por una semana (Figura 9).

Figura 8. Rancho La Lupita

### 6.1.3 Rancho silvituc

Se localiza en Silvituc, Escárcega, Campeche teniendo las coordenadas 18°37'42.5"N 90°15'03.5"W . Dentro de su sistema silvopastoril utiliza la *Leucaena leucocephala*, Ramón, Caoba, pasto de corte CT115, Melina, Jabín, Roble, pasto estrella y Pata de vaca, no existe riesgo de seca pues se mantiene con riego temporal (Figura 10).

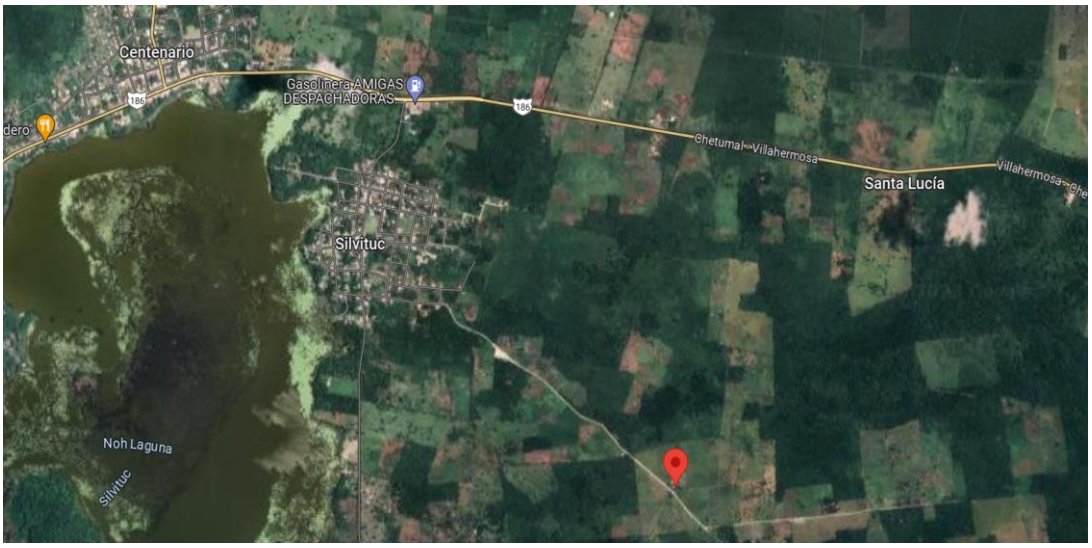



Figura 9. Rancho Silvituc

### 6.1.4 Rancho el mecanizado

Este rancho se encuentra en la localidad de Justicia social, Escárcega, Campeche en las coordenadas geográficas 18°34'49.4"N 90°23'01.9"W. Está ubicado a 36.4 kilómetros de Escárcega. Tienen manejo convencional, cuenta con tres hectáreas de pasto alambrillo, 40 bovinos de cruzas, la alimentación del ganado consiste en silo de maíz, pasto de corte, CTC179 como complemento en época de seca (Figura 11).

Figura 10. Rancho El Mecanizado

### 6.1.5 Rancho Gildardo

Benito Juárez No. 3, Escárcega, Campeche en las coordenadas geográficas 18°44'40.5"N 90°16'55.2"W. La localidad de Licenciado Benito Juárez García Número Tres está situada en el Municipio de Escárcega, cuenta con 304 habitantes (Figura 12).

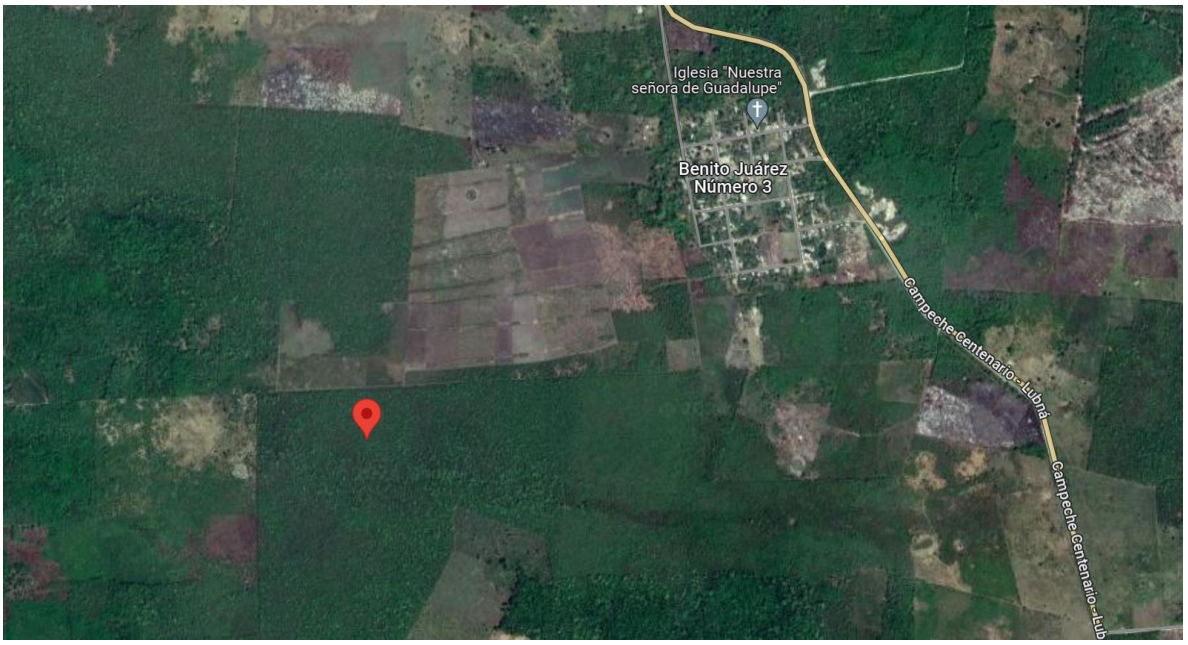



Figura 12. Rancho Gildardo Camacho

Este rancho se encuentra ubicado en Benito Juárez No. 3, siendo propietario Gildardo Camacho Peralta, lleva 3 años trabajándose, cuenta con 22 hectáreas y 18 cabezas de raza Beef master, la alimentación del Ganado consiste en silo de maíz con sorgo, pasto CT179; tiene sembrado *Leucaena* y cuenta con la edad de 2 meses. Aplicaron: Garraban y taktic 15 días antes de empezar el estudio, también se desparasitó con albendazol oral, dos meses antes de empezar con el estudio.

## 6.2 Recolecta de garrapatas

Se seleccionaron 10 unidades experimentales (bovinos) a las mangas de manejo de cada rancho, y con la ayuda de unas pinzas se retiraron las garrapatas lo más cercano a la piel de animal para poder extraer desde el aparato bucal. Posteriormente se colocaron en un frasco con tapa de tul, cuidando que la condición de temperatura no tenga un cambio drástico para mantener su conservación, estos frascos se rotularon cada uno con el nombre del rancho (Figura 13 y 14).

Figura 13. Recolecta de garrapata (Foto tomada por autor)

Figura 12. Muestra de garrapata (Foto tomada por autor)

## 6.3 Recolecta de la planta

La recolección de las plantas se llevó a cabo en el Laboratorio de Investigación y Producción Agroecológico de Especies Menores ubicado en el Instituto Tecnológico de Chiná, la parte de la planta que se recolectó fueron las hojas (Figura 15).

Figura 14. Recolecta de planta (Foto tomada por autor)

## 6.4 Elaboración de extracto acuoso

Se colocaron 50 ml de agua en un vaso de precipitado de 500 ml en una placa de calentamiento marca Lindberg a 100 grados centígrados; en el primer hervor a 400 ºC se le colocaron 50g de follaje previamente macerado (partículas de 2 cm), se tapó y dejó reposar durante 3 min posteriormente, se recuperó el extracto acuoso y dejo enfriar a temperatura ambiente para su uso en las cajas de Perí (Figuras 16 y 17.

Figura 15. Corte de hojas y vaciado en parrilla de calentamiento (Foto tomada por autor)

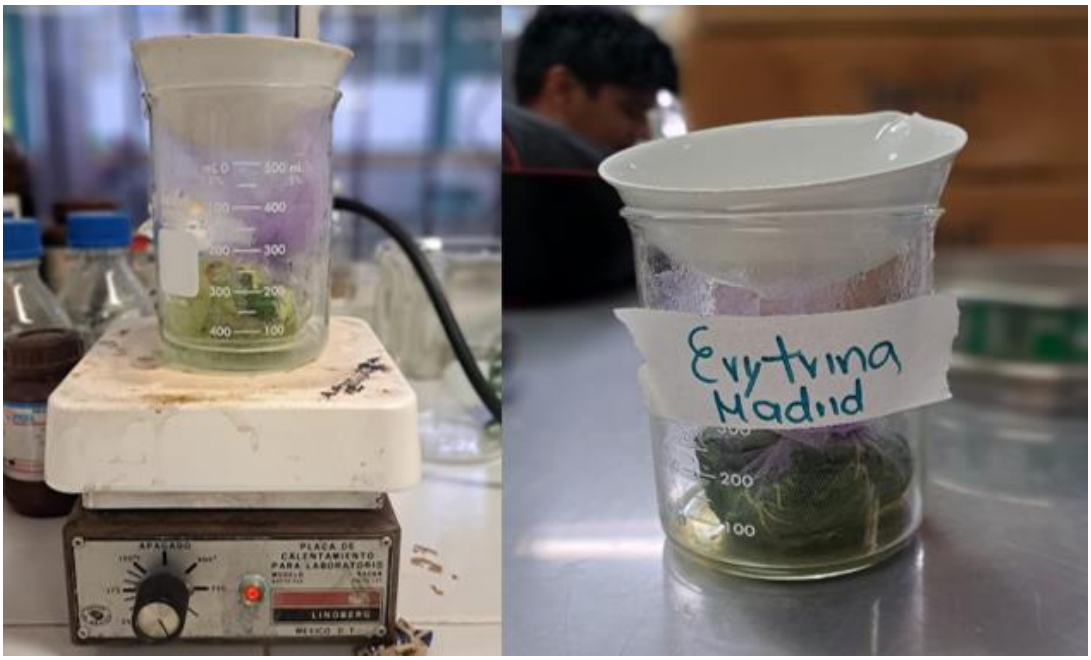



Figura 16. Preparación del extracto acuoso en parrilla de calentamiento y reposado (Foto tomada por autor)

## 6.5 Tamizaje de follaje

Se separaron 100g de hojas de las plantas *C. argentea* y *E. americana* para posteriormente triturarlas en una trituradora de granos marca NIVOC, para luego tamizarlas y guardar en bolsas. (Figura 18).

Figura 17. Tamizado de la planta molida (Foto tomada por auto)r

## 6.6 Identificación de garrapatas

Se identificaron con la ayuda del estereoscopio de la marca “Leica”, siguiendo la guía de “Principales garrapatas (ixodidae) en el salvador”. Se observaron las principales características morfológicas como escudo, cabeza, aparato bucal, tamaño y color (Figura 19).

Figura 18. Identificación de garrapatas en estereoscopio (Foto tomada por autor)

## 6.7 Aplicación del extracto acuoso

Los tratamientos fueron: grupo control con la aplicación de 2 ml de agua a cada repetición, grupo 2 Erythrina con la aplicación de 2ml del extracto acuoso de *Erythrina americana* y grupo 3 Cratylia con la aplicación de 2 ml *Cratylia argentea* en cada caja de Petri con las garrapatas (Figura 20).

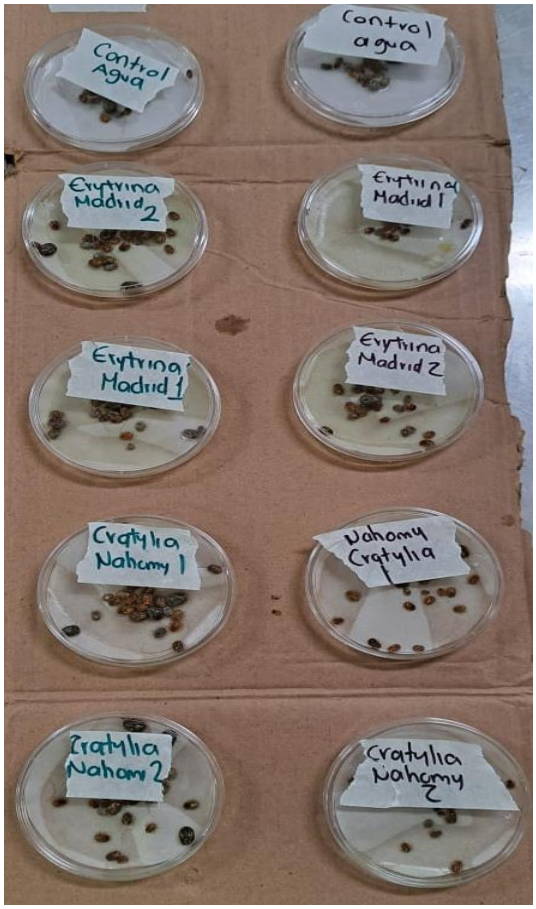



Figura 19. Aplicación del extracto acuoso (Foto tomada por autor)

## 6.8 Análisis estadístico

Las variables de especie y abundancia de garrapatas por rancho se analizaron con un diseño completamente al azar y una comparación de medias con Tukey ($P \leq 0.05$) en el software Statistica v. 7.0. Las variables mortalidad y oviposición se analizaron con un diseño factorial (4 x 3) y una comparación de medias con Tukey ($P \leq 0.05$) en el software Statistica v. 7.0

# VII. RESULTADOS

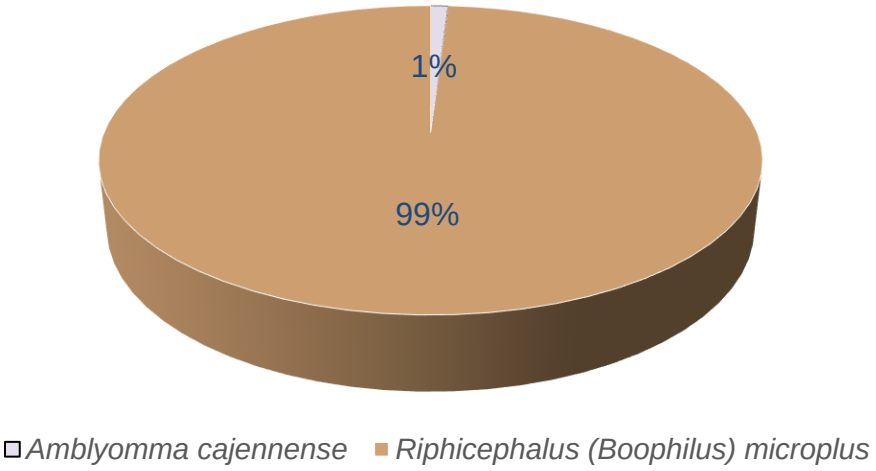
## 7.1 Diversidad de garrapatas en cinco ranchos ganaderos

Al comparar las especies en los cinco ranchos, no se encontraron diferencias significativas (P≤0.05). Pero al comparar cada especie por rancho, se observó que la mayor cantidad de *R. microplus* (P≤0.05) se registró en el rancho el mecanizado con más de 400 individuos en promedio. Con relación a la abundancia total de garrapatas, se contó mayor número en el rancho el mecanizado (P≤0.05) con 498 individuos (Tabla 2). Cruz *et al.* (2023), mencionan que las especies de garrapatas con mayor abundancia en Chiapas y Tabasco son *Riphicephalus microplus* seguida de *Amblyomma cajennense.* A su vez, Rojas *et al* (2021) mencionan que la especie de garrapata más importante en México es *Rhipicephalus microplus.* De igual forma, se observa que los ranchos con manejo silvopastorial presentan menor cantidad de garrapatas en comparación de los ranchos con manejo convencional, situación reportada por Ruvalcaba *et al.* (2004) donde observaron el efecto antigarrapaticida empleando cuatro leguminosas (*Leucaena leucocephala, Macroptilium artropurpureum, Stylosanthes humilis y Stylosanthes hamata*).

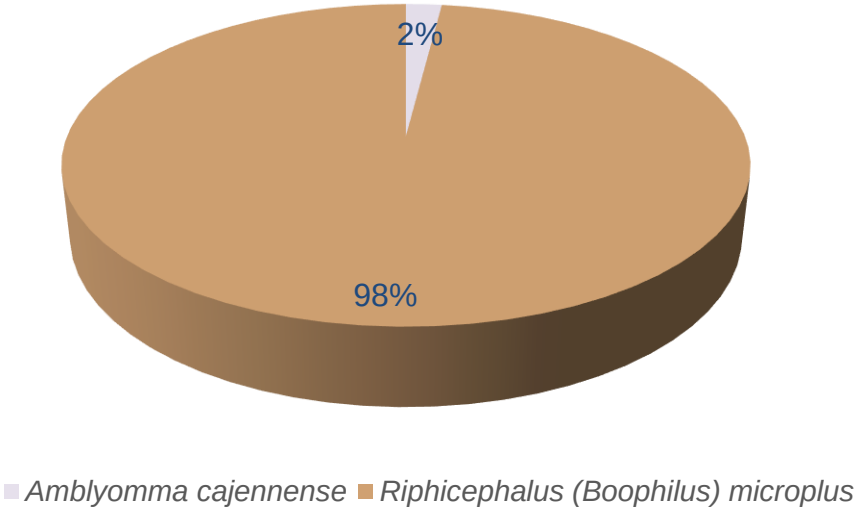
Tabla 2. Abundancia de especies de garrapatas

| Rancho | *Amblyomma cajennense* | *Rhiphicephalus (Boophilus) microplus* | *Rhiphicephalus sanguineous* | *Hyaloma* | Número de especies | Número e garrapatas |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **El roble y los almendros** | 2 ± 1.41[a] | 163 ± 3.53[b] | 0 ± 0[a] | 0 ± 0[a] | 2 ± 0[a] | 165.50 ± 4.94[b] |
| **La lupita** | 2.5 ± 2.12[a] | 18 ± 12.72[b] | 12.50 ± 7.77[a] | 0 ± 0[a] | 3 ± 0[a] | 33 ± 7.07[b] |
| **Silvituc** | 1.5 ± 0.70[a] | 60.50 ± 64.34[b] | 3 ± 1.41[a] | 1 ± 1.4[a] | 3.50 ± 0.70[a] | 66 ± 65.05[b] |
| **El mecanizado** | 2.5 ± 2.12[a] | 495.50 ± 51.61[a] | 0 ± 0[a] | 0 ± 0[a] | 2 ± 0[a] | 498 ± 53.74[a] |
| **Gildardo** | 11.5 ± 14.84[a] | 61.50 ± 77.07[b] | 3 ± 4.24[a] | 0 ± 0[a] | 2.5 ± 0.70[a] | 76 ± 66.46[b] |

En octubre en el rancho El roble y los almendros se encontró un en un 99% a la garrapata de la especie *R. (Boophilus) microplus* mientras que *A. cajennense* solo estuvo presente en un 1% (Gráfica 1). Mientras que en el mes de noviembre se tuvo una presencia mínima del 2% de *A. cajennense* por el contrario *R. (Boophilus) microplus* encontrándose en un 98% (Gráfica 2).

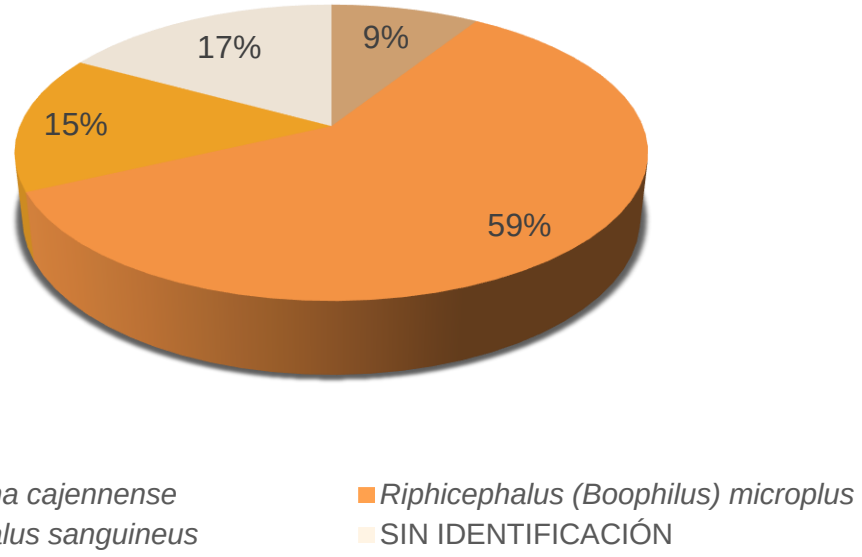



Gráfica 1. Especies de garrapatas en el rancho El roble y los almendros en octubre.

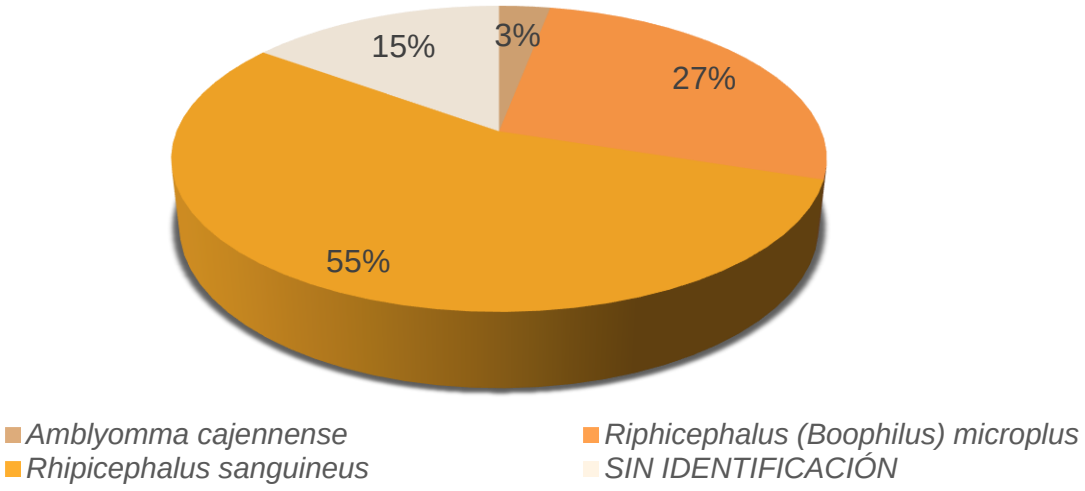



Gráfica 2. Especies de garrapatas en el rancho El roble y los almendros en noviembre

En el rancho La lupita en el mes de octubre se identificó un 9% *A. cajennense,* 15% *R. sanguineus*, el 17% sin identificación y 59 % de *R. (Boophilus) microplus* (Gráfica 3). En noviembre, la especie *R. sanguineus* ocupa el primer lugar encontrándose un 55% en el rancho La lupita dentro del periodo de noviembre, siendo *A. cajennense* el menos localizado con un 3%, de igual manera se encontró en un 27% a *R. (Boophilus) microplus* y un 15% a garrapatas sin identificación.

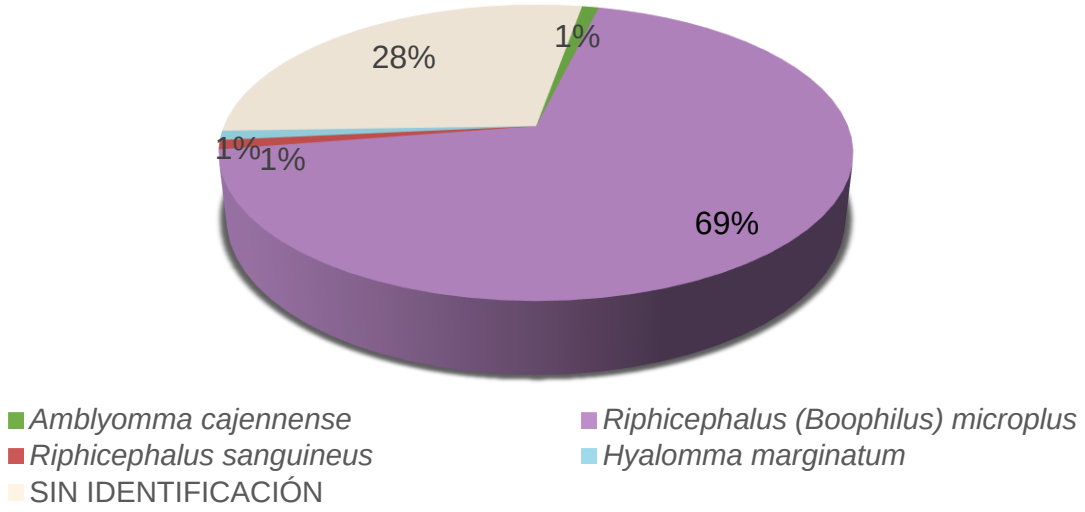



Gráfica 3. Especies de garrapatas en el rancho La Lupita en octubre

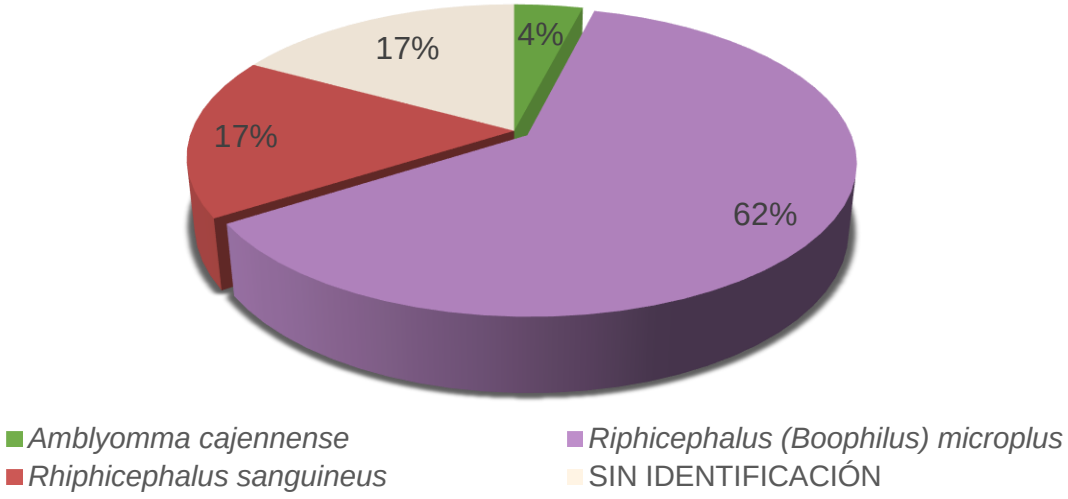



*Gráfica 4. Tipo de especies de garrapatas en el rancho La lupita en noviembre*

En el rancho Silvituc en el mes de octubre se encontró mayor de *R. (Boophilus) microplus teniendo un 69%* en comparación de las especies *A. cajennense, R. sanguineus y H. marginatum* encontrándose un 1% y 28% sin identificación. (Gráfica 5). En noviembre se encontró 62% de *R. (Boophilus) microplus* mientras que *R. sanguineus* y garrapatas no identificadas se encontraron en un 17% cada una (Gráfica 6)

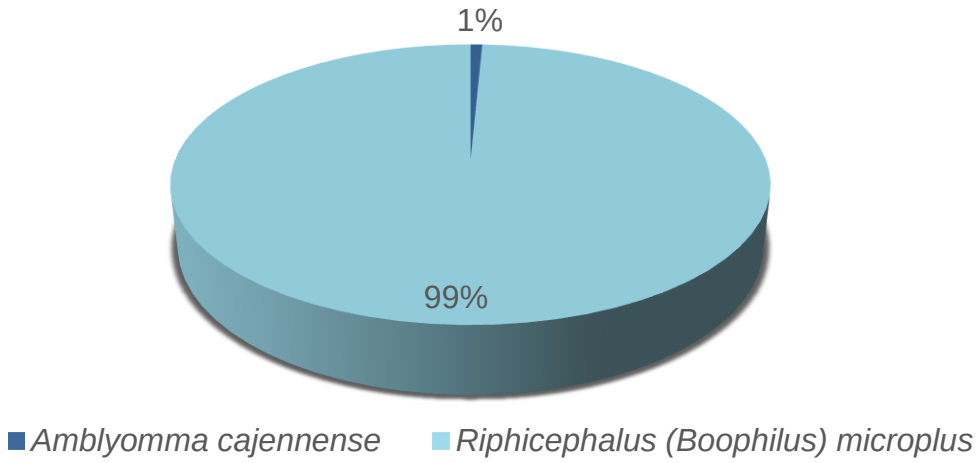



*Gráfica 5. Tipo de especies de garrapatas en el rancho Silvituc en octubre*



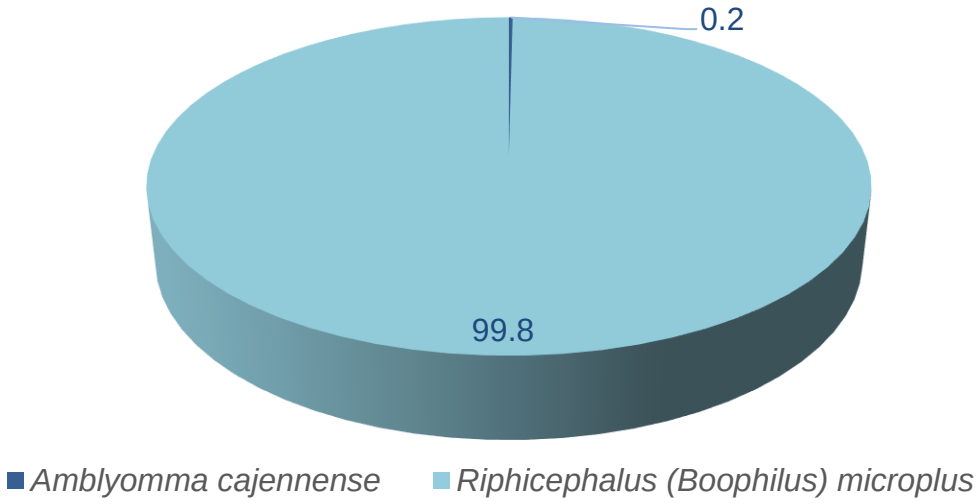

*Gráfica 6. Tipo de especies de garrapatas en el rancho Silvituc en noviembre*

En el rancho El Mecanizado se encontraron dos especies siendo *R. (Boophilus) microplus* con mayor prevalencia teniendo un porcentaje del 99.26 en el mes de octibre (Gráfica 7).



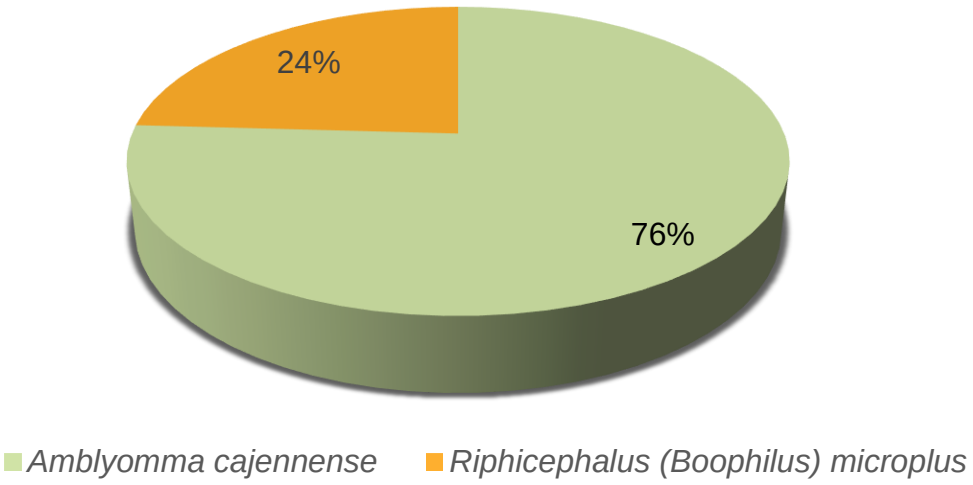

*Gráfica 7. Tipo de especies de garrapatas en el rancho El Mecanizado en octubre*

Fue en el mes de noviembre donde se pudo encontrar de igual manera con menor aparición la especie de *A. cajennense* teniendo un porcentaje de 0.2% mientras que *R. (Boophilus) microplus* tuvo un 99.8% (Gráfica 8).



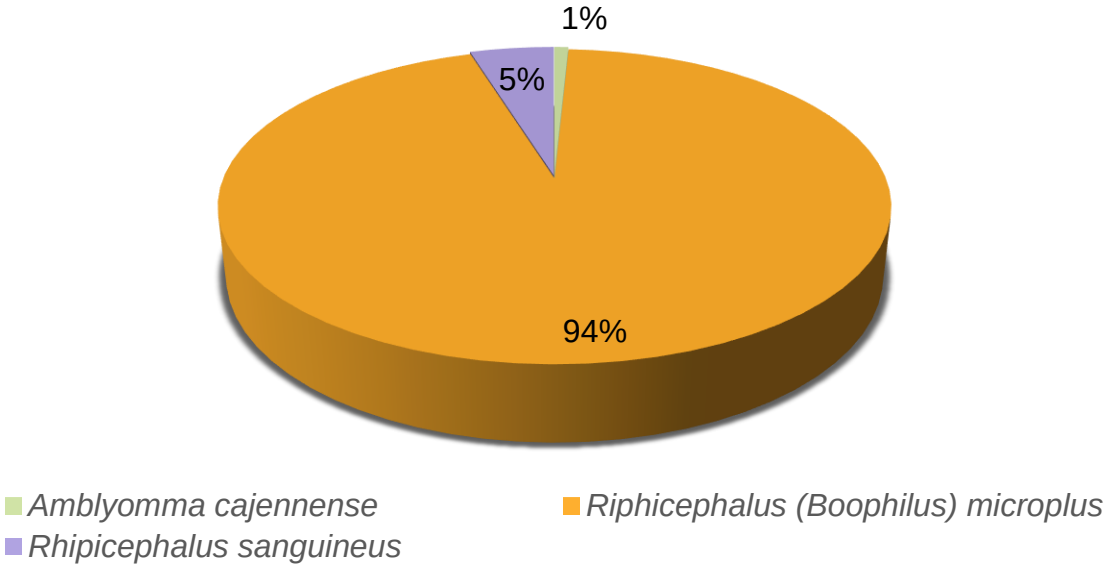

Gráfica 8. Tipo de especies de garrapatas en el rancho El Mecanizado en noviembre

En el rancho Gildardo en el mes de octubre se logró identificar dos tipos de especies las cuales son *R. (Boophilus) microplus* y *A. cajennense* la primera con 24% y la segunda con el 76% (Gráfica 9).




*Gráfica 9. Especies de garrapatas en el rancho Gildardo Camacho en octubre*

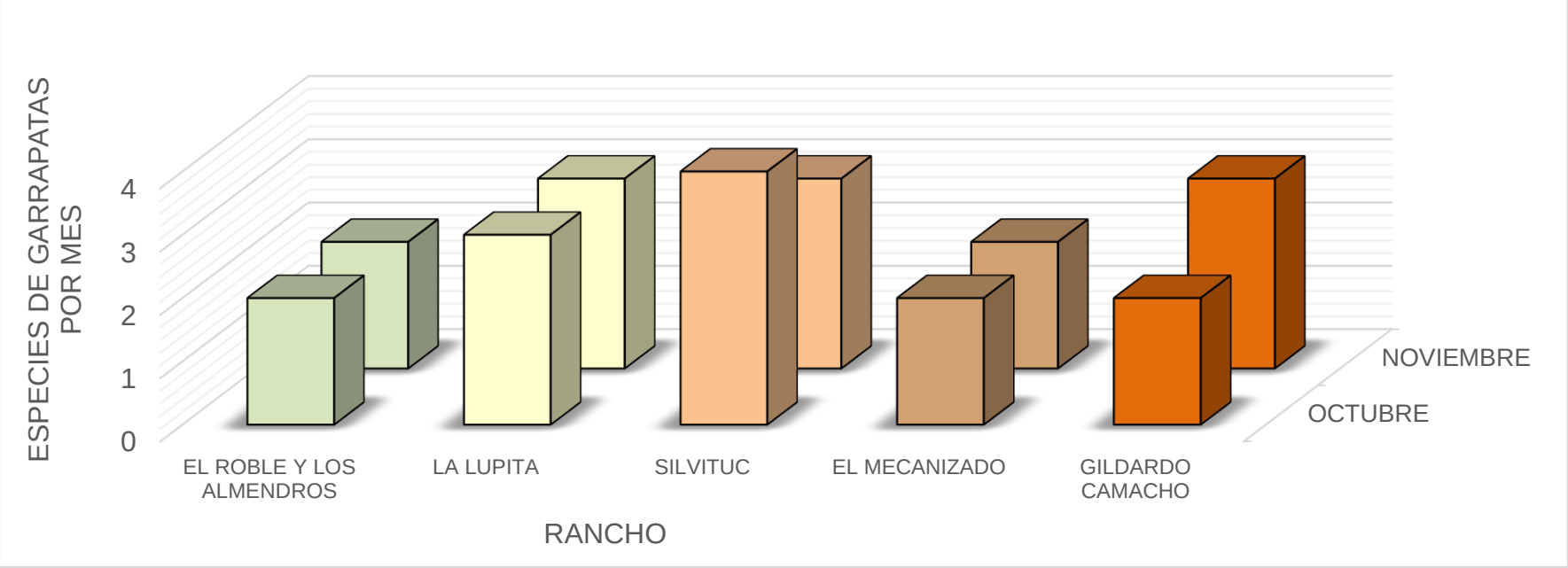
Sin embargo, en el mes de noviembre (gráfica 10) hubo la aparición de una tercera especie la cual fue *R. sanguineus* con 5%, además de las más comunes siendo *A. cajennense* siendo minoría con 1% y *R. (Boophilus) microplus* con el 94%.




*Gráfica 10. Especies de garrapatas en el rancho Gildardo Camacho en noviembre*

## 7.2 Diversidad de especies de garrapatas

Dentro del mes de octubre se encontraron dos especies de garrapatas en los ranchos El roble y los almendros, y en el Mecanizado, tres en el rancho La lupita y cuatro en el rancho Silvituc. Para el mes de noviembre se hallaron 2 de especies distintas en los ranchos el Mecanizado y El roble y los almendros, mientras que en los ranchos La lupita y Silvituc se localizaron tres especies de garrapatas. (Gráfica 11).




Gráfica 11. Cantidad de especies de garrapatas en los ranchos El roble y los almendros, La lupita, Silvituc, el Mecanizado y Gildardo Camacho.

## Identificación de garrapatas

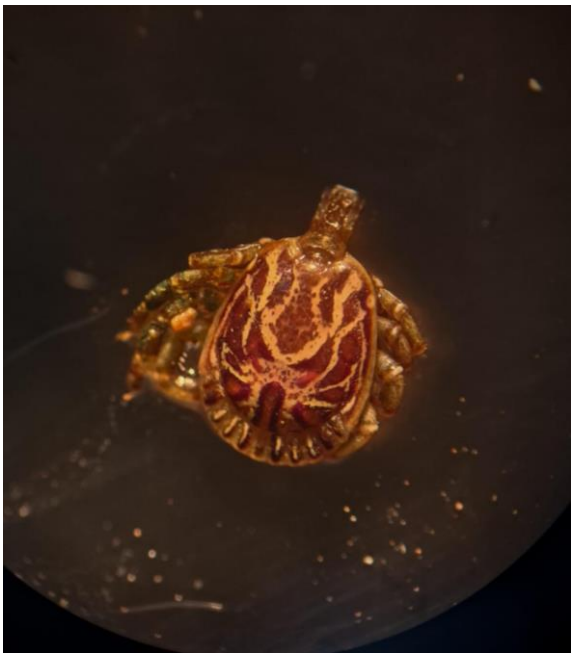


Figura 21. Amblyomma cajennense hembra (Foto tomada por autor)

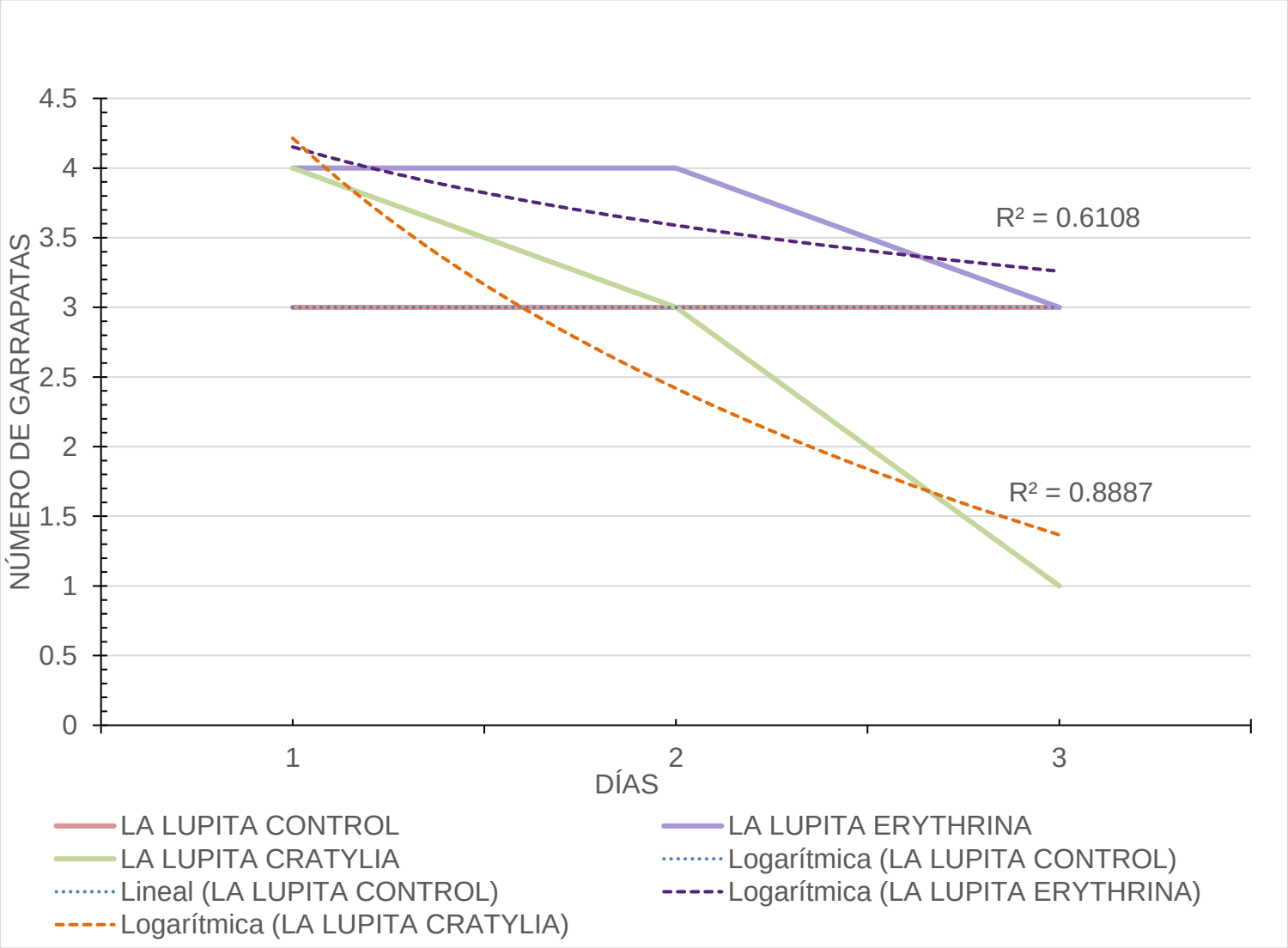
Figura 21. Rhiphicephalus (Boophilus) microplus hembra, Rhiphicephalus sanguineus hembra, Amblyomma cajennense hembra (Foto tomada por autor)

Figura 23. *Rhiphicephalus (Boophilus) microplus* macho (Foto tomada por autor)

Figura 24. *R. (B.) microplus* estadios (Foto tomada por autor)

## 7.3 Mortalidad de garrapatas con extracto de *erythrina* y *cratylia* en el rancho la lupita

El extracto acuoso de Cratylia argentea provocó mortalidad al 75% las garrapatas a diferencia del control y Erythrina americana con mortalidad de 0% y 25%. (Gráfica 12)




Gráfica 12. Mortalidad de garrapatas con extractos en rancho La lupita

## 7.4 Oviposición de garrapatas

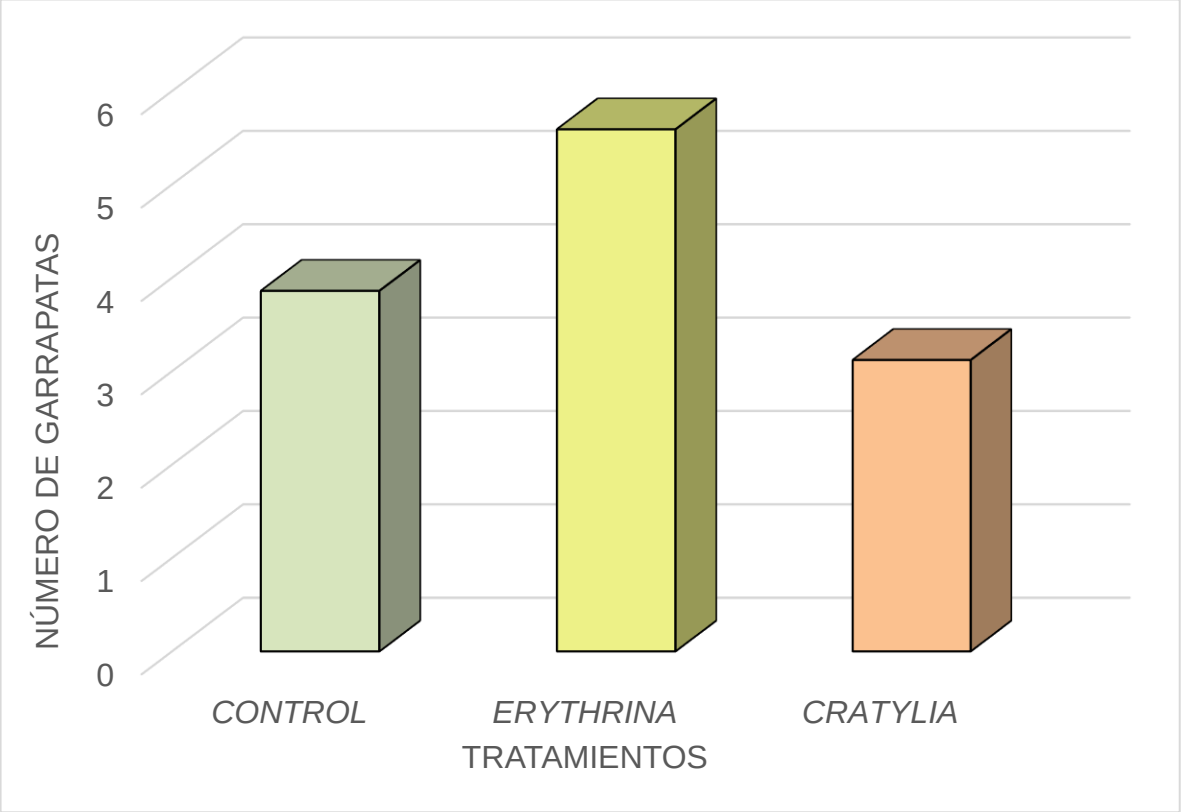
En la tabla 3 se observa que los ranchos “El Mecanizado” y “Gildardo Camacho” fueron donde se obtuvieron mayor cantidad de ovoposición de las garrapatas (P ≤ 0.05) siendo el primero con 7.33 y el segundo 6.23. De igual manera fue en el séptimo días en el cual se disparó la eclosión de garrapatas (P ≤ 0.05) con un 6.58.

Tabla 3. Ovoposición de garrapatas

| RANCHO | TRATAMIENTO | INDIVIDUOS | DÍAS | | | | | | | PROMEDIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| EL ROBLE Y LOS ALMENDROS | CONTROL | 30 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | $3.19^{b}$ |
| | *ERYTHRINA* | 30 | 0 | 0 | 2.5 | 5 | 9 | 9.5 | 10 | |
| | *CRATYLIA* | 30 | 0 | 0 | 3 | 4.5 | 5.5 | 6.5 | 6.5 | |
| LA LUPITA | CONTROL | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | $0^{c}$ |
| | *ERYTHRINA* | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | *CRATYLIA* | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| GILDARDO CAMACHO | CONTROL | 50 | 0 | 6 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | $6.23^{a}$ |
| | *ERYTHRINA* | 51 | 0 | 5 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | |
| | *CRATYLIA* | 50 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| EL MECANIZADO | CONTROL | 30 | 0 | 1 | 4 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7.33a |
| | *ERYTHRINA* | 30 | 0 | 2.5 | 6.5 | 8.5 | 13.5 | 14.5 | 15.6 | |
| | *CRATYLIA* | 30 | 0 | 1.5 | 7 | 7 | 13 | 14 | 14 | |
| PROMEDIO | | | $0.0^{c}$ | $1.33^{bc}$ | $4^{bc}$ | $4.83^{ab}$ | $6.17^{a}$ | $6.45^{a}$ | $6.58^{a}$ | |

El extracto acuoso de *Cratylia argentea* resultó ser el más efectivo en cuanto a la disminución de la ovoposición de las garrapatas (P ≤ 0.05) en comparación del extracto de *Erythrina americana* y del control con 3.12 y 3.86*. (Tabla 4).*

*Tabla 4. Promedios de ovoposición por tratamiento*




Se ha registrado el efecto ixodicida del extracto de diferentes plantas y sus componentes, como es el caso de semillas de jícama *Pachyrhizus erosus* (L.) Urb., para el control *in vitro* de garrapatas adultas de R*. microplus y A. mixtum.* Las diluciones más altas del extracto (7 y 10%) presentaron porcentajes de mortalidad (promedio ± D.E.) de 84 ± 11.40 y 86 ± 5.47, en *R. microplus* y de 92 ± 8.36 y 96 ± 5.47 en *A. mixtum.* González-López *et al .* (2019) analizaron la actividad acaricida de extractos etanólicos de tres genotipos de *Leucaena spp: L. leucocephala (Lam.) de Wit (Nativa), L. leucocephala (Cunningham) y L. Leucocephala x L. padilla* (KX2), sobre larvas y garrapatas adultas de *Rhipicephalus microplus*, encontrando que la

concentración del 50 % mostraron mortalidad en larvas de 91.68, 82.00 y 54.06 % para los genotipos Cunningham, KX2 y Nativa, respectivamente.

*Figura 25. Garrapatas ovando (Foto tomada por autor)*

Figura 24. Garrapatas en ovoposición (Foto tomada por autor)

# VIII. CONCLUSIONES

La mayor prevalencia de ectoparásitos hematófagos dentro de la diversidad de especies encontradas en el municipio de Escárcega son *Rhiphicephalus (Boophilus) microplus* encontrándose en el primer lugar y *Amblyomma cajennense* en segundo lugar. Sin embargo, en el rancho de Silvituc la especie *Rhiphicephalus sanguineus* abarcó el 55% de las especies identificadas en el mes de noviembre. Por otra parte, la especie mínimamente encontrada es *Hyalomma marginatum*.

De igual manera en los ranchos El mecanizado y Gildardo Camacho se obtuvo mayor cantidad de ovoposición ($P \leq 0.05$) siendo estos los ranchos de tipo convencional lo que se podría tomar como "La falta de sistemas silvopastoriles dentro de un rancho ayuda a la proliferación de la ovoposición de las garrapatas".

El extracto acuoso de *Cratylia argentea* obtuvo mejores resultados al momento de evitar la ovoposición de las garrapatas ($P \leq 0.05$) esto en comparación del extracto acuoso de la planta *Erythrina americana* y el control (agua) lo que nos ayuda a tomar como decisión que es una mejor opción a elegir acorde al manejo garrapaticida del ganado bovino.

En cuanto a la mortalidad el extracto acuoso de Cratylia argentea es más recomendable pues provocó una mortalidad del 75% a comparación del extracto acuoso de *Erythrina americana* que causó una mortalidad del *25%.*

# IX. FUENTES DE INFORMACIÓN


A. Rincón Corpoica, Lascano-CIAT. (Noviembre de 2002). *CIAT Library.* Obtenido de http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Forrajes_Tropicales/Released/Materiales/cratyllia_argentea_cv_veranera.pdf

Beugnet, F., & Chardonnet, L. (1995). Tick resistance to pyrethroids in New Caledonia. *Veterinary parasitology*, 325-338.

BioPaSOS. (17 de Diciembre de 2018). *BioPaSOS.* Obtenido de https://www.biopasos.com/situacion/carac_campeche.pdf

*BLIBIOTECA DIGITAL DE LA MEDICINA TRADICIONAL MEXICANA*. (2009). Obtenido de http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/apmtm/termino.php?l=3&t=erythrina-americana

Celis, P. G., Sánchez, G. H., & Parra, P. A. (2004). Calidad nutritiva de las arbustivas forrajeras Malvaviscus arboreus, Codariocalyx gyroides y Cratylia argentea en la zona de ladera de los Departamentos de Cauca y Valle, Colombia. *CORPOICA*, 56-59.

Cruz Díaz, A. ., González Garduño, R., Vila Pena, M. ., Castañeda Arriola, R. O., & Maldonado Simán, E. . (2023). Prevalencia y diagnóstico de resistencia a ixodicidas en garrapatas de ganado bovino en municipios de Chiapas y Tabasco, México. Revista Chapingo Serie Agricultura Tropical, 3(2), 1–14. https://doi.org/10.5154/r.rchsagt.2023.03.09

Dominguez, D., Agatón, F., & Cruz, R. (2016). Evaluación económica del control de garrapatas Rhipicephalus microplus en México. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias: CIBA*, 43-52.

Estrada, A. (2015). Orden Ixodida: Las garrapatas. *IDE@-SEA*, 1-3.

Fernández, J. M. (Julio de 2015). *CIATEJ.* Obtenido de https://ciatej.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1023/101/1/Jos%C3%A9%20Miguel%20Flores%20Fern%C3%A1ndez.pdf

Fernández, J. M. (Julio de 2015). *CIATEJ.* Obtenido de https://ciatej.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1023/101/1/Jos%C3%A9%20Miguel%20Flores%20Fern%C3%A1ndez.pdf

García, M. (13 de Noviembre de 2012). *Slideshare*. Obtenido de https://es.slideshare.net/manuelgug/erythrina-americana

García-Mateos, R., Soto-Hernández, M., & Vibrans, H. (2001). Erythrina americana Miller ("Colorín"; Fabacea), a versatile resource from Mexico. *Economía botánica*, 391-400.

González-López, Guadalupe, Ojeda-Chi, Melina Maribel, Casanova-Lugo, Fernando, Oros-Ortega, Iván, Hernández-Chávez, Luis Ignacio, Piñeiro-Vázquez, Ángel Trinidad, & Rodríguez-Vivas, Roger Iván. (2019). Actividad acaricida de extractos etanólicos de tres genotipos de Leucaena spp. sobre Rhipicephalus microplus en condiciones in vitro. Revista mexicana de ciencias pecuarias, 10(3), 692-704. https://doi.org/10.22319/rmcp.v10i3.4822

Georghiou, G., & Taylor, C. (1977). Influencias genéticas y biológicas en la evolución de la resistencia a los insecticidas. *Revista de entomología económica*, 319-323.

Groeters, F., & Tabashnik, B. (2000). Funciones de la intensidad de selección, genes principales y genes menores en la evolución de la resistencia a los insecticidas. *Revista de entomología económica*, 1580-1587.

MacVaugh, R. (1987). Plantas medicinales utilizadas en una comunidad totonaca de la sierra norte de puebla: Tuzamapan de gale ana, puebla, México. *Revista etnofarmacología*, 203-221.

OMSA. (8 de julio de 2019). *ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SALUD ANIMAL.* Obtenido de BIENESTAR ANIMAL Y SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE GANADO VACUNO DE CARNE: https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahc/current/chapitre_aw_beef_catthe.pdf

Pfäffle, M., Petney, T., Elgas, M, Skuballa, J., & Tarascheski, H. (2009). Tick-induced blood loss leads to regenerative anaemia in the European hedgehog (Erinaceus europaeus). En M. Pfäffle, T. Petney, Elgas, M, J. Skuballa, & H. Tarascheski, *Parasitology* (págs. 443-452).

Quiroz, H. (1990). Artrópodos. En H. Quiroz, *Parasitología* (págs. 767-780). México: LIMUSA.

Ramos, M. L. (Diciembre de 2013). *Tesis IPN.* Obtenido de https://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/25368/1/God%C3%ADnez%20Ramos%20Marielle%20Lizette.pdf

Rodríguez, P. I., & Guevara, D. E. (2002). Producción de materia seca y valor nutritivo de la leguminosa arbustiva Cratylia argentea en el sur del estado Anzoátegui, Venezuela. *FCV-LUZ*, 589-594.

Rodríguez-Vivas, R. I., Rosado-Aguilar, J. A., Ojeda-Chi, M. M., Pérez-Cogollo, L. C., Trinidad-Martínez, I., & Bolio-Gonzáles, M. E. (2014). *Scielo.* Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-90282014000300009&lng=es&tlng=es.

Rodríguez-Vivas, R., JR, A.-R., LC, P.-C., JA, R.-A., GT, R.-C., & G, B.-E. (2010). Uso de lactonas macrocíclicas para el control de la garrapata Rhipicephalus (Boophilus). *Medicina veterinaria*, 115-123.

Ruvalcaba, M. F., De la Torre, J. F. P., Vázquez, Z. G., Vazquez, C. C., & Oaxaca, J. S. (2004). Evaluación estacional de la recuperación de larvas de Boophilus microplus en cuatro leguminosas forrajeras en parcelas experimentalmente infestadas. Técnica Pecuaria en México, 42(1), 97-104.

SENASICA. (abril de 2021). *Panorama nacional de garrapata (Boophilus microplus spp.).* Obtenido de SENASICA: https://dj.senasica.gob.mx/Contenido/files/2021/abril/PANGarrapataBoophilus24-03-21_d14af967-d0cc-4935-a6ba-dce18add7836.pdf

Sosa, R. E., Cabrera, T. E., Pérez, R. D., & Ortega, R. L. (2008). Producción estacional de materia seca de gramíneas y leguminosas forrajeras con cortes en el estado de Quintana Roo. *Técnica Pecuaria en México*, 413-423.

Sturm, C., Tiemann, T., Lascano, C., Kreuzer, M., & Hess, H. (2007). Composición de nutrientes y fermentación ruminal in vitro de mezclas de leguminosas tropicales con contenidos de taninos contrastantes. *Ciencia y tecnología de alimentación animal*, 29-46.

Suárez, S. J., Ramírez, P. B., & Velásquez, R. J. (2008). Comportamiento agronómico de cinco especies forrajeras bajo el sistema de corte y acarreo

en suelos de terraza y mesón en el piedemonte amazónico colombiano. *Zootecnia tropical*, 347-350.

Valles, G. M. (1983). *Diagnostico sanitario y prevencion de las enfermedades en los bovinos productores de leche en la area del convenio catie-bid en Centro América .* Costa Rica.