



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
FACULTAD CIENCIAS AGROPECUARIAS
TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE
INGENIERA AGROPECUARIA

TEMA:

“EFECTOS DE LOS EXTRACTOS DE HOJAS DE RUDA (*Ruta graveolens*) Y SEMILLAS DE HIGUERILLA (*Ricinus communis*) EN EL CONTROL DE *RHIPICEPHALUS BOOPHILUS MICROPLUS* (IN VITRO) EN BOVINOS”

AUTORA:

SULLY JUSET LÓPEZ SALAZAR

FACILITADOR:

ING. CHURCHILL AVEIGA VILLACÍS, MG. SC

MANTA – ECUADOR

2020

APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR

“Efectos de los extractos de hojas de ruda (*Ruta graveolens*) y semilla de higuera (*Ricinus communis*) en el control de *Rhipicephalus boophilus microplus (In vitro)* en bovinos”, de la egresada López Salazar Sully Juset, luego de haber sido analizada por los señores Miembros del Tribunal de Grado, en cumplimiento de lo que establece la ley se da por aprobada la sustentación, acción que le hace acreedores al título de Ingeniero Agropecuario.

Ing. Churchil Aveiga Villacís Mg. Sc.

Tutor

MIEMBROS DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

Dr. Ramón Molina Basurto, Mg. Sc.

Ing. Francisco Cañarte García, Mg. Sc.

Ing. Xavier Alonzo Salcedo, Mg. Sc.

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. Churchill Aveiga Villacís Mg. Sc. certifica haber tutorado la tesis **“Efectos de los extractos de hojas de ruda (*Ruta graveolens*) y semilla de higuera (*Ricinus communis*) en el control de *Rhipicephalus boophilus microplus (In vitro)* en bovinos”,** que ha sido desarrollada por, López Salazar Sully Juset egresada de la carrera de Ingeniería Agropecuaria, previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario, de acuerdo al reglamento para la elaboración de la tesis de grado del tercer nivel, de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Ing. Churchill Aveiga Villacís, M. Sc.

Tutor

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Sully Juset López Salazar, autora de este trabajo declaro ante las autoridades de la Facultad Ciencias Agropecuarias de la Universidad Laica Eloy Alfaro De Manabí la responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestos en el presente Trabajo de Titulación, que corresponde al tutor y exclusivamente al patrimonio intelectual de la misma, estudiante de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria.

López Salazar Sully Juset

CI: 131359636-1

AGRADECIMIENTO

Mi mayor agradecimiento por este trabajo de investigación va a dirigido primero a Dios, por guiar mi camino y cuidar cada uno de mis pasos.

A mi “mamá Sarita” que sin duda alguna ha sido mi pilar fundamental, mi guía, por la paciencia, apoyo y confianza que me ha tenido, siempre viviré agradecida porque eres la mejor mamá del mundo.

A “mis padres” por sus consejos e ideales y sobre todo por su comprensión de enseñarme a luchar.

Al Dr. Ramón Molina Basurto Mg. Sc, por la oportunidad que me brindó para la realización del tema de tesis para la obtención del título de tercer nivel y por los conocimientos y experiencia adquiridas durante lo largo de la carrera.

Al Ing. Churchill Aveiga Villacís Mg. Sc, por ser mi tutor, guía de trabajo por darnos sus consejos, atención, y por formar parte de este último trabajo tan importante como estudiante.

A la Ing. María Virginia Mendoza Mg. Sc, por su dedicación, tiempo, conocimientos y por sus recomendaciones que nos impartió desde el momento del trabajo de titulación.

También agradezco a una persona muy especial, que se ganó mi corazón y que con su amor, paciencia, atención y apoyo incondicional logré desarrollar mi tesis, gracias por su aporte, eres mi motivación.

A mis amigos Paola Alarcón, Jeffry Mero y Luis Carvajal que siempre estuvieron presentes durante el tiempo que tarde en realizar mi investigación, gracias colegas por ser mis amigos de fórmulas, y a las personas que de alguna manera me apoyaron; estoy totalmente agradecida.

DEDICATORIA

A Dios por guiar mi camino y bendecirme en cada paso. “Gracias por cumplir un sueño más de mi vida”.

A “Mami Sarita” que con sus consejos, apoyo incondicional, siempre me motivó y me enseñó que es de valiente levantarse después de cada caída y a perseguir los objetivos.

A “Mis padres” que no siempre estuvieron conmigo, pero se esforzaron en dar lo mejor con su apoyo, consejos, comprensión, amor y ayuda en los momentos difíciles.

Para una persona especial, el ser que ha estado en las buenas y en las malas; para ti que has hecho que la vida tenga sentido, por brindarme su amor, dedicación y tiempo, por ser mi acompañante en todo momento de mi trabajo de titulación, por decirme “que sí puedo, lograr lo que me propongo en la vida”, gracias por formar parte de mí y seguir recorriendo por muchos sueños y objetivos más, pero siempre “agarrados de la mano y con bendición de Dios”.

A los amigos incondicional Paola y Jeffry, gracias por su amistad y por la constante paciencia.

ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR	I
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	III
AGRADECIMIENTO	IV
DEDICATORIA... ..	V
ÍNDICE GENERAL	VI
ÍNDICE DE TABLAS	IX
ÍNDICE DE GRÁFICOS	X
ÍNDICE IMÁGENES.....	XI
RESUMEN.....	XII
SUMMARY.....	XIII
I.INTRODUCCIÓN	1
1.1. Importancia de <i>Rhipicephalus boophilus microplus</i> en el Ecuador.....	1
1.2. <i>Rhipicephalus boophilus microplus</i>	2
1.2.1. Clasificación taxonómica de <i>Rhipicephalus boophilus microplus</i> ...	3
1.2.2.Ciclo biológico	3
1.3.1. Clasificación taxonómica de (<i>Ruta graveolens</i>)	5
1.4. Origen (<i>Ricinus communis</i>).....	7
1.4.1. Clasificación taxonómica de (<i>Ricinus communis L</i>)	7
1.4.2. Composición química	7
1.4.3. Usos y propiedades	8
1.5. Métodos de extracción	8
1.5.1 Extracción con solventes	8

1.5.2 Extracción por prensado	8
1.5.3 Extracción con fluidos supercríticos.....	8
1.5.4. Extracción por hidrodestilación	9
1.5.5. Extracción por arrastre con vapor	9
1.6. Formulación del problema.....	10
1.7. Justificación	11
II.HIPÓTESIS.....	12
2.1. Hipótesis general	12
2.2.Hipótesis específicas	12
III. OBJETIVOS.....	13
3.1. Objetivo general	13
3.2. Objetivos específicos	13
IV.METODOLOGÍA.....	14
4.1. Ubicación.....	14
4.2. Factores en estudio	15
4.3 Tratamientos experimentales	15
4.4. Descripción de los tratamientos	16
4.5. Diseño experimental	16
4.6. Enfoque, Modalidad y tipo de investigación	16
4.6.1. Enfoque.....	16
4.6.2. Modalidad	16
4.6.3 Tipo de investigación.....	17
4.7. Esquema de ADEVA.....	17
4.8. Unidad experimental	17
4.9. Variable a medir	17
4.9.1. Variable independiente	17

4.9.2. Variables dependientes	18
4.10. Análisis estadístico	18
4.11. Materiales y equipos	18
4.12. Procedimientos metodológicos de análisis	19
4.12.1 Procedimientos para la preparación de las unidades muestrales..	19
4.12.2. Técnica y proceso de extracción de extractos vegetales de <i>Ruta graveolens</i> y <i>Ricinus communis</i>	20
4.12.3. Procedimiento para diluir los extractos de la semilla de hojas de ruda y semillas de higuierilla en agua destilada.....	21
4.12.4. Procedimiento de determinación de mortalidad en <i>Rhipicephalus boophilus microplus</i> en las dosis específicas de los extracto de hojas de ruda y semillas de higuierillas en (<i>In vitro</i>)	21
4.12.3. Procedimiento para la comparación de eficacia entre la aplicación de los extractos de hojas de ruda y semillas de higuierilla en el control de <i>Rhipicephalus boophilus microplus</i> (<i>In vitro</i>) con la aplicación de cipermetrina y el testigo absoluto	22
V.RESULTADOS	23
VI.DISCUSIÓN.....	31
VII.CONCLUSIONES.....	33
VIII.RECOMENDACIONES.....	34
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	35
X. ANEXOS	38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación taxonómica de (<i>Rhipicephalus boophilus microplus</i>).....	3
Tabla 2: Clasificación taxonómica de (<i>Ruta graveolens</i>).....	6
Tabla 3: Clasificación taxonómica de (<i>Ricinus communis</i>).....	7
Tabla 4: Esquema de análisis de varianza.	17
Tabla 5: Mortalidad de <i>Rhipicephalus boophilus microplus</i> a las 96 horas después de la aplicación de los extractos.	23
Tabla 6: Mortalidad de <i>Rhipicephalus boophilus microplus</i> a las 120 horas después de la aplicación de los extractos.	25
Tabla 7: Mortalidad de <i>Rhipicephalus boophilus microplus</i> a las 144 horas después de la aplicación de varios extractos.	28
Tabla 8: Mortalidad de <i>Rhipicephalus boophilus microplus</i> a las 168 horas después de la aplicación de los extractos.	29

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Tratamientos experimentales.....	15
Gráfico 2: Promedio de mortalidad de <i>Rhipicephalus boophilus microplus</i> en las 96 horas después de la aplicación de los extractos.	24
Gráfico 3: Promedio de mortalidad de <i>Rhipicephalus boophilus microplus</i> en las 120 horas después de la aplicación de los extractos.	27
Gráfico 4: Promedio de mortalidad de <i>Rhipicephalus boophilus microplus</i> en las 144 horas después de la aplicación de los extractos.	29
Gráfico 5: Promedio de mortalidad de <i>Rhipicephalus boophilus microplus</i> en las 168 horas después de la aplicación de los extractos.	30

ÍNDICE IMÁGENES

Imagen 1: Facultad Ciencias Agropecuarias.	14
Imagen 2: Recolección y secado natural de la ruda.	38
Imagen 3: Proceso de molienda de las hojas de ruda.	38
Imagen 4: Recolección y secado de las semillas de higuierilla.....	39
Imagen 5: Proceso de molienda de las semillas de higuierilla.....	39
Imagen 6: Maceración de las hojas de ruda.	40
Imagen 7: Maceración de semillas de higuierilla.	40
Imagen 8: Filtración de los extractos.	40
Imagen 9: Ebullición de los extractos.	41
Imagen 10: Materiales e instrumentos para la filtración de los extractos.	41
Imagen 11: Proceso de filtración del extracto de ruda.	41
Imagen 12: Extracto de ruda filtrado.....	42
Imagen 13: Reconocimiento y recolección de las garrapatas.....	42
Imagen 14: Selección y limpieza de las garrapatas.	43
Imagen 15: Dilución de los extractos de ruda e higuierilla.	43
Imagen 16: Aplicación de los extractos a las garrapatas.	43
Imagen 17: Colocación de las garrapatas en cajas Petri.	44
Imagen 18: Colocación de las cajas Petri en incubadora.	44

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la ciudad de Manta, Universidad Laica Eloy de Manabí, en los laboratorios de la Facultad Ciencias Agropecuarias, año 2019-2020. Se evaluó el efecto de los extractos de hojas de ruda y semillas de higuera en el control de *Rhipicephalus boophilus microplus* (*In vitro*) en bovinos.

Para ello se utilizó una población de 96 garrapatas, con 12 repeticiones por tratamientos, las mismas que fueron sumergidas por 5 minutos en tres diluciones, de las cuales están distribuidas de la siguiente manera: (T1: 2,5ml de hojas de ruda/L;) (T2: 5ml de hojas de ruda/L;) (T3: 7,5ml de hojas de ruda/L;) (T4: 2,5ml de semillas de higuera/L;) (T5: 5ml de semillas de higuera/L;) (T6: 7,5ml de semillas de higuera/L;) además se utilizó un testigo químico (T7: 1ml de cipermentrina/L;) y un testigo absoluto (T8:), se realizó un DCA (Diseño Completamente al Azar) para ello se utilizó caja Petri, mismas que se las colocó en incubadora con temperatura de 28 a 30°C humedad relativa 72 a 80%.

Las variables a estudiar fueron: mortalidad, tiempo y valoración, eficacia de los extractos con el testigo químico y testigo absoluto, para ellos se utilizó el análisis de varianza no paramétrica, con el método de Kruskal Wallis al 0,05%, donde se evaluó dos especies vegetales hojas de ruda (*Ruta graveolens*) y semillas de higuera (*Ricinus communis*) en las dosis de 50ml, 100ml y 150ml, obteniendo como resultado una mortalidad del 100% hasta las 144 horas, y que el efecto de los extractos se lo realizó cada 24 horas.

El extracto de ruda con dosis de 150ml mostro mejor resultado con 100% de mortalidad en las 120 horas. En lo que respecta a las semillas de higuera con dosis de 50ml se obtuvo el 58,33%, con dosis de 100ml un 50% y con dosis de 150ml se obtuvo la mortalidad de 58,33%, es decir que con el transcurrir de las horas se sigue expresando mortalidad, el testigo químico cipermentrina mostró mortalidad del 100% a las 144 horas y el testigo absoluto obtuvo mortalidad a las 168 horas.

SUMMARY

This research work was carried out in the city of Manta, Laica Eloy University of Manabí, in the laboratories of the Faculty of Agricultural Sciences, in 2019. The effect of crude leaf extracts and fig seeds on the control of *Rhipicephalus boophilus microplus* (In vitro) was evaluated.

For this purpose, a population of 96 ticks was used, with 12 repetitions per treatments, the same that were submerged for 5 minutes in three dilutions, of which they are distributed as follows: (T1: 2.5ml of ruda/L leaves;) (T2: 5ml ruda/L leaves;) (T3: 7.5ml ruda/L leaves;) (T4: 2.5ml fig/L seeds;) (T5: 5ml fig/L seeds;) (T6: 7.5ml fig/L seeds;) a chemical witness was also used (T7: 1ml of cipermentin/L;) and an absolute witness (T8:), a DCA (Completely Random Design) was made for this was used Petri box, which was placed in incubator with temperature from 28 to 30oC relative humidity 72 to 80%.

The variables to be studied were: mortality, time and valuation, efficacy of extracts with the chemical witness and absolute witness, for them the analysis of nonparametric variance was used, with the Kruskall Wallis method at 0.05%, where two species were evaluated vegetableleaves of rude (*Graveolens route*) and fig seeds (*Ricinus communis*) at doses of 50ml, 100ml and 150ml, resulting in a mortality of 100% until 144 hours, and that the effect of the extracts was performed every 24 hours.

Ruda extract with 150ml doses showed best result with 100% mortality in 120 hours. For fig seeds with 50ml doses, 58.33% was obtained, with doses of 100ml 50% and at 150ml doses mortality was obtained of 58.33%, i.e. mortality continues to pass. the chemical witness cypermentrin showed 100% mortality at 144 hours and the absolute witness obtained mortality at 168hours.

I. INTRODUCCIÓN

En regiones tropicales y subtropicales *Rhipicephalus boophilus microplus*, es la garrapata más común que afecta al ganado vacuno y por ende su presencia se ha convertido en uno de los principales problemas para el sector ganadero.

Según Cortés, (2010), en el Ecuador, la infestación por garrapatas constituye uno de los principales problemas económicos para las explotaciones bovinas, por los efectos directos e indirectos que se producen; entre los principales se mencionan, acciones traumáticas, tóxicas, infecciosas, deterioro de las pieles, enfermedades agudas y crónicas, que incluso pueden llevar a la muerte del animal, además de producir transmisión de enfermedades a sus hospederos, siendo vectores de protozoos y virus.

Para Bustillos, (2004), de acuerdo a varios estudios demuestran que las garrapatas del género *Rhipicephalus boophilus microplus*, predomina ampliamente sobre las demás especies y ha sido evidenciada en zonas altas de comparación con otros géneros, considerando las principales causas de esta particularidad, tomando como resultados los factores climáticos, tales como; temperatura (>16°C), humedad (>70°C), precipitación (600mm3/año) y altitud, mismos que pueden favorecer a la multiplicación y al desarrollo de la garrapata.

1.1. Importancia de *Rhipicephalus boophilus microplus* en el Ecuador

El Ecuador, siendo un país tropical y que tiene condiciones ambientales propicias para el desarrollo de los ectoparásitos, como las garrapatas y las moscas de los pastizales se las ha considerado que son las que ocasionan grandes pérdidas económicas en la ganadería, por las mermas directas en los rendimientos y por la transmisión de otras enfermedades.

De acuerdo a Mena, (2011), manifiesta que en la actualidad estos ectoparásitos, como las garrapatas, causan daños a través de su acción directa o del efecto indirecto sobre la producción animal. Un daño severo que causa la garrapata en el animal, es la piel que por medio del piquete y

las laceraciones producidas son las permiten el ingreso a bacterias, hongos y moscas, causante de la formación de abscesos que ocasionan pérdidas en el valor de las pieles, además de la pérdida de sangre y un efecto por toxinas. En el caso de las vacas lecheras, frecuentemente están involucrados en el daño de las glándulas mamaria y como consecuencia, disminución de la producción de la leche y problemas severos como anemia.

Así que Solís, (1991), argumenta que debido a estudios e investigaciones realizadas, las ganaderías ecuatorianas, más del 75% de vacunos, se encuentran en áreas infestadas o potencialmente infestadas por garrapatas, las que causan pérdidas económicas muy significativas.

1.2. *Rhipicephalus boophilus microplus*

Se conoce que *Rhipicephalus boophilus microplus*, más común del bovino, es un ectoparásito, hematófago asociado principalmente a los bovinos, aunque también puede parasitar a otros mamíferos domésticos y silvestres.

Para Voltzit, (2007), argumenta que anteriormente se conocía a la garrapata como *Boophilus microplus*, pero de acuerdo a investigaciones reciente *Boophilus* se ha convertido en un subgénero del género *Rhipicephalus*. Estas garrapatas poseen una cabeza hexagonal, corto y derecha, el surco anal está ausente o bien poco definido en hembras y levemente visible en los machos, no poseen festones ni ornamentos.

1.2.1. Clasificación taxonómica de *Rhipicephalus boophilus microplus*

La clasificación taxonómica de la garrapata de acuerdo a Cordero, *et al.*, (1999), la describe de la siguiente manera:

Tabla 1: Clasificación taxonómica de (*Rhipicephalus boophilus microplus*).

Clasificación taxonómica

Reino	<i>Animalia</i>
Clase	<i>Arachnida</i>
Orden	<i>Parasitiformes</i>
Suborden	<i>Ixodida</i>
Familias	<i>Argasidae, Ixodidae</i>
Géneros	<i>Dermacentor, Rhipicephalus, Haemaphysalis, Margaropus, Aponomma, Rhipicentor, Boophilus.</i>

1.2.2. Ciclo biológico

Según Balladares, (1993), describe el ciclo de vida de las garrapatas en cuatro fases evolutivas.

Huevo

La cantidad de huevos depende de las especies de las garrapatas, considerando que de la especie *Otobius*, pone alrededor de 150 huevos, mientras que la especie *Amblyomma variegatum* deposita hasta 2000 huevos. El color de huevos se tornan amarillento o café, en la medida que va avanzando son café translucidos, con manchas blancas.

Larva

De la eclosión del huevo, sale una larva, la cual se agrupa en el lugar donde eclosionaron, para darse mutua protección, contra la desecación, sus posibilidades de encontrar un huésped son precarias por lo que tiene que pasar largos períodos de ayuno.

Ninfa

El estadio ninfal se presenta con cuatro pares de patas y su aparato bucal está desarrollado con una triple hilera dentaria en el hipostoma. Al final de esta etapa, el dimorfismo sexual es evidente. Las ninfas después de alimentarse permanecen en el hospedero. A medida que van creciendo van cambiando anatómicamente y convirtiéndose en adultos.

Adulto

Los adultos de acuerdo a la familia *Ixodidae* son fáciles de diferenciar el sexo, porque el macho se encuentra cubierto por un escudo dorsal, la hembra también tiene el escudo, pero se encuentra parcialmente. El macho copula una hembra o más y después muere. La hembra fertilizada, cae al suelo para colocar los huevos, al final de la postura muere

1.2.3. Control químico

Según Navas, (2003), manifiesta que el control de las garrapatas se ha convertido en una tradición haciendo uso de productos químicos que son insecticidas, los cuales se aplican mediante baños de inmersión y también se puede realizar baños de aspersión.

Además Álvarez, *et al.*, (2000), considera que en nuestra actualidad, existen productos con principios activos de uso sistémico (ivermectina, doramectina) para el control de garrapatas, manifestando que existe resistencia de las poblaciones de garrapatas debido al uso de algunos productos por su mal manejo y al uso intensivo e innecesario.

Cipermetrina

Para Ríos, (2008), menciona que la cipermetrina es un garrapaticida de contacto sistémico y por ende pertenece a la familia de los piretroides, se usa en baños de inmersión o aspersión sobre el ganado bovino, este actúa sobre garrapatas, insectos y también contra la mosca de los cuernos, por lo que posee en el *boophilus microplus* un efecto del 99.8% sobre sus ciclos biológicos.

De acuerdo Lazo, *et al.*, (2009), hace énfasis que la dosis recomendada, mediante una dilución de 1ml por litro de agua, tomando en cuenta que los piretroides, actúan sobre la transmisión nerviosa de los insectos, interfieren con el transporte del sodio en la membrana celular de las neuronas, de modo similar a los organoclorados.

1.3. Origen (*Ruta graveolens*)

Autores como Guerra, *et al.*, (2015), manifiestan que la “Ruda” es conocida científicamente como *Ruta graveolens*, proviene del sur de Europa y del Mediterráneo Oriental (África del norte y sur de Europa) y del Asia menor. Actualmente está naturalizada y cultivada en diversas partes del mundo. En América se la encuentra en Canadá, Estados Unidos, México, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Chile.

1.3.1. Clasificación taxonómica de (*Ruta graveolens*)

Según Torres, (2002), la ruda pertenece a la familia de las Rutáceas, que comprende 161 géneros y más de 1600 especies cosmopolitas que van desde pequeñas matas, hasta arbustos y árboles. Esta familia agrupa gran cantidad de plantas útiles en medicina, considerando que son ricas en aceites esenciales, alcaloides y glucósidos.

Tabla 2: Clasificación taxonómica de (*Ruta graveolens*).

Taxonomía	
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Magnoliopsida</i>
Orden	<i>Sapindales</i>
Familia	<i>Rutáceas</i>
Especie	<i>R. graveolens</i>
Nombre binomial	<i>Ruta graveolens</i> L

1.3.2. Composición química

Pernichi, (1998), argumenta que la ruda posee diferentes principios activos pero el glucósido flavonoide rutina es su principal componente, que está localizado en las hojas y que existe la presencia de más de 120 compuestos químicos diferentes, entre los que destacan los que constituyen sus aceites esenciales y también aquellos como alcaloides, flavonoides, taninos, rutina, vitamina C, entre otros.

Aceite esenciales (0,1-0,6%) constituidos por ácidos (anísico, caprílico, plagónico, salicílico).

Cetonas (metilnonilcetona, metilheptilcetona).

Terpenos (limoneno, pineno, metilnonil-carbinol y cineol).

Alcaloides (arborinina, graveolinina, skiamina, soforina, cocusaginina)

1.3.3. Usos y propiedades

Para García, (2010), considera que las flores, hojas y tallos son partes que se utilizan en la medicina tradicional y se le atribuye propiedades antiespasmódicas, sudoríficas, antiparasitarias, hipotensoras, sedantes, citotóxicos, antisépticas, alelopáticas, vasoprotectoras.

1.4. Origen (*Ricinus communis*)

Ramos, (2015), indica que la higuera, científicamente se la conoce como (*Ricinus communis*), es una planta que pertenece a la familia Euphorbiaceae y es conocida como ricino, tártago, mamoneira, mamona, palma christi, higuera, castor, castor vean y castor oil plant. El género *Ricinus* es considerado monotípico y la especie *R. communis* es la única que incluye diversos polimórficos.

1.4.1. Clasificación taxonómica de (*Ricinus communis* L)

El mismo autor hace énfasis de su clasificación que es de la siguiente manera:

Tabla 3: Clasificación taxonómica de (*Ricinus communis*).

Taxonomía

División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Subrosidae</i>
Orden	<i>Euphorbiales</i>
Familia	<i>Euphorbiaceae</i>
Género	<i>Ricinus</i>
Especie	<i>Ricinus communis</i> L

1.4.2. Composición química

Sus semillas contienen aceite fijo (óleo ricini) en porcentaje del 35 al 55% principalmente constituido por los glicéridos de los ácidos ricinoleico, iso-ricinoleico también ricina y ricinina, la primera es una fitotoxina sumamente venenosa, por vía endovenosa y menor por vía oral, aunque esta última vía puede ocasionar la muerte.

1.4.3. Usos y propiedades

Según Leal, (2009), manifiesta que las semillas de higuierillas son muy tóxicas, por su contenido de una albúmina, llamada ricina, ya que basta la ingestión de unas pocas, siendo masticadas o tragadas, producen un cuadro de intensa gastroenteritis con deshidratación; sus efectos están considerados que pueden dañar el hígado, riñón e incluso producir la muerte.

En cambio, el aceite de ricino obtenido por prensado de las semillas calentado para distribuir la ricina, es uno de los purgantes más reputados, debiéndose su acción al ácido ricinoleico, tiene el inconveniente de su desagradable sabor.

1.5. Métodos de extracción

Para Paredes, *et al.*, (2010), describe de la siguiente manera los métodos de extracción. Entre ellos tenemos los siguientes:

1.5.1 Extracción con solventes

En pocas palabras, el material vegetal previamente debe ser molido, macerado o picado, para permitir mayor área de contacto entre el sólido y el solvente. Es decir, que durante el proceso se ha de buscar que el sólido o el líquido, o en tal caso ambos, estén en movimiento continuo (agitación), para lograr mejor eficiencia en la operación. Este proceso se realiza preferiblemente a temperatura y presión ambiente.

1.5.2 Extracción por prensado

Es decir que el material vegetal es sometido a presión, bien sea en prensas tipo batch o en forma continua, considerando que dentro de éstos se tienen los equipos; como por ejemplos tenemos el tornillo sin fin de alta o baja presión, extractor expeller, extractor centrífugo, extractor decanter y rodillos de prensa. En los caso de cítricos se emplea el método manual.

1.5.3 Extracción con fluidos supercríticos

Por otra parte, el punto crítico corresponde a las condiciones de temperatura y presión, ya sea por medio de gas o de un vapor, por encima de las cuales sustancias que ya no pueden ser licuadas por el incremento de una presión. Es decir que las propiedades de la fase líquida y/o vapor

son las mismas, no existe una diferenciación visible ni medible entre gas y líquido.

1.5.4. Extracción por hidrodestilación

Este proceso se considera que en la parte inferior del tanque extractor, el cual es normalmente basculante, se coloca agua y luego viene encima una parrilla que soporta el material que va a ser extraído.

1.5.5. Extracción por arrastre con vapor

Se caracteriza por ser un método de destilación, en el cual se coloca la planta recomendada seca (por lo general depende del tipo de planta), pues la planta debe ser fresca, porque contiene mucílagos que enturbian el aceite y disminuyen su calidad o parte que contenga el principio aromático en la caldera de un alambique de hierro, acero inoxidable, cobre o vidrio, y en su totalidad se cubre con agua.

1.6. Formulación del problema

En las explotaciones dedicadas a la producción bovina, uno de los principales y mayores problemas que contrae el ganado son las enfermedades y la más común es la garrapata, que particularmente se aloja en su cuero cabelludo, provocando daños en el animal. Por lo general está parasitosis es un problema que prevalece el ganado bovino y puede generar riesgos a nivel comercial, puesto que a la misma genera altos índices de mortalidad.

Las enfermedades transmitidas por las garrapatas del género *Rhipicephalus boophilus microplus*, están causando severos daños para la ganadería y por ende los ganaderos han utilizados diferentes recursos para combatir la plaga, entre los que están usar baños continuos con productos químicos, sin tener en cuenta las causas y efectos que conlleva esta práctica, como es la contaminación ambiental, presencia residual en la carne y leche, pero actualmente la resistencia de las garrapatas por el efecto tóxico de las sustancias químicas que a menudo van en aumento.

De acuerdo a lo investigado y analizado los múltiples problemas que causan las garrapatas al ganado vacuno se evaluó los “Efectos de los extractos de hojas de ruda (*Ruta graveolens*) y semillas de higuera (*Ricinus communis*) en el control *Rhipicephalus boophilus microplus* (*In vitro*)”.

1.7. Justificación

Uno de los mayores problemas que abarcan en las zonas ganaderas, es el grave daño de las garrapatas, que son causantes de daños directos a sus hospederos y transmisores de enfermedades fatales para los animales y personas, por ende para evitar o controlar este tipo de ectoparásito se debe llevar planes de vacunación.

El propósito de esta investigación es reducir o prevenir pérdidas en la producción ganadera, prevaleciendo que el problema que ataca a los bovinos, es *Rhipicephalus boophilus microplus*, es decir que si no se controla a tiempo, puede ser un gran riesgo, causando daños en distintos órganos del animal y de no existir el debido cuidado, el animal puede llegar a la muerte.

La investigación se desarrolló con el fin de hacer extracciones naturales de hojas de rudas y semillas de higuierillas, para el control de las garrapatas, considerando que provocan daños en los bovinos, baja la estabilidad en salud para el ganado, resistencia de esta plaga, minimizar los productos químicos, beneficio a los productores, proteger el medio ambiente y a la población en general.

II. HIPÓTESIS

2.1. Hipótesis general

- El extracto de hojas de ruda (*Ruta graveolens*) es eficiente para el control de *Rhipicephalus boophilus microplus* (*In vitro*).
- El extracto de semillas de higuera (*Ricinus communis*) es eficiente para el control de *Rhipicephalus boophilus microplus* (*In vitro*).

2.2. Hipótesis específicas

- Establecer eficacia de los extractos sobre el control de *Rhipicephalus boophilus microplus* (*In vitro*).
- Eficacia de dosis de los productos en el tiempo.

III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

- Determinar la eficacia de los extractos de hojas de ruda (***Ruta graveolens***) y semillas de higuera de (***Ricinus communis***) en el control de ***Rhipicephalus boophilus microplus*** (*In vitro*).

3.2. Objetivos específicos

- Evaluar y determinar las dosis óptimas para el control ***Rhipicephalus boophilus microplus***.
- Comparar los extractos de hojas de ruda y semillas de higuera, con relación a un testigo químico y un testigo absoluto, sobre el control de ***Rhipicephalus boophilus microplus*** (*In vitro*).
- Establecer la eficacia de los extractos en ***Rhipicephalus boophilus microplus*** en estadio adulto.

IV. METODOLOGÍA

4.1. Ubicación

El presente trabajo de investigación se realizó en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, en los laboratorios de la Facultad Ciencias Agropecuaria, ubicada en la Av. Circunvalación y las Av. Universidad 5 y 8 del cantón Manta, provincia Manabí en el año 2019. Con sus coordenadas de latitud -0.951402 y longitud -80.745712. La recolección del material biológico *Rhipicephalus boophilus microplus* se realizó en la finca “La primavera” del Sr. Mieles, ubicada en la provincia de Manabí, cantón Olmedo, parroquia Pueblo Nuevo.

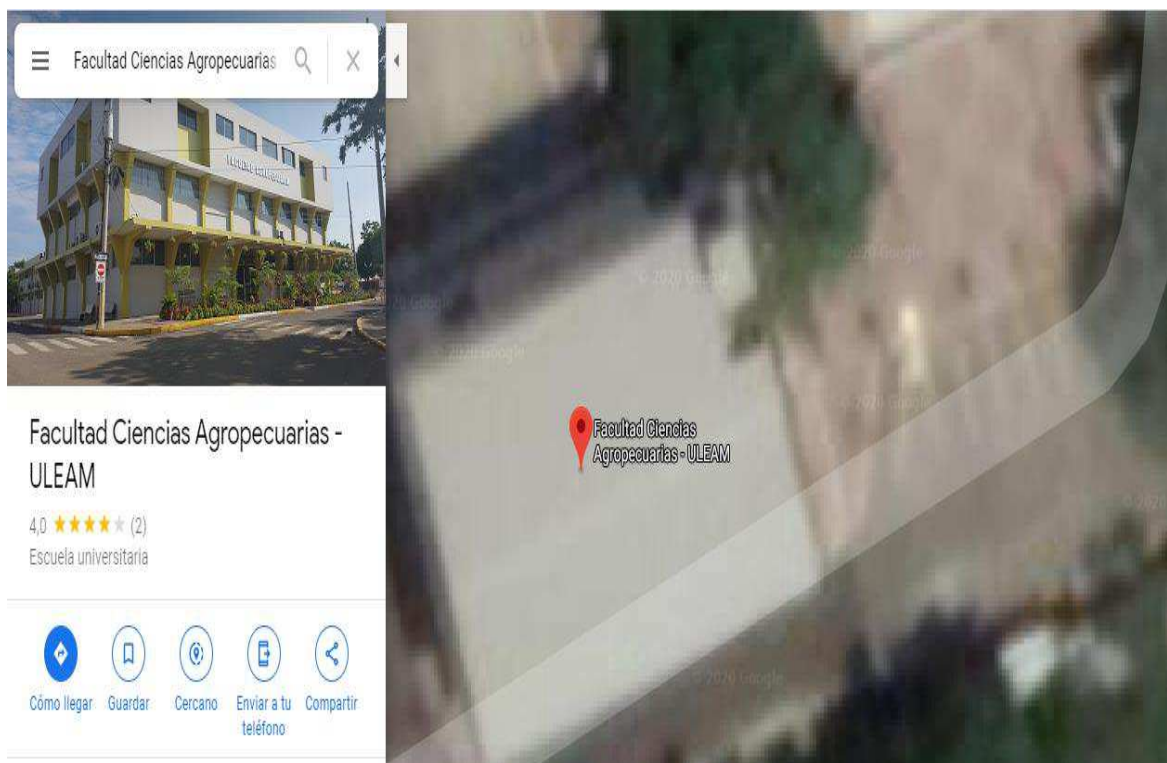


Imagen 1: Facultad Ciencias Agropecuarias.

Fuente: (Google Maps, 2020)

4.2. Factores en estudio

Factor A: Extractos

- **A1:** Hojas de ruda
- **A2:** Semillas de higuera

Factor B: Dosis

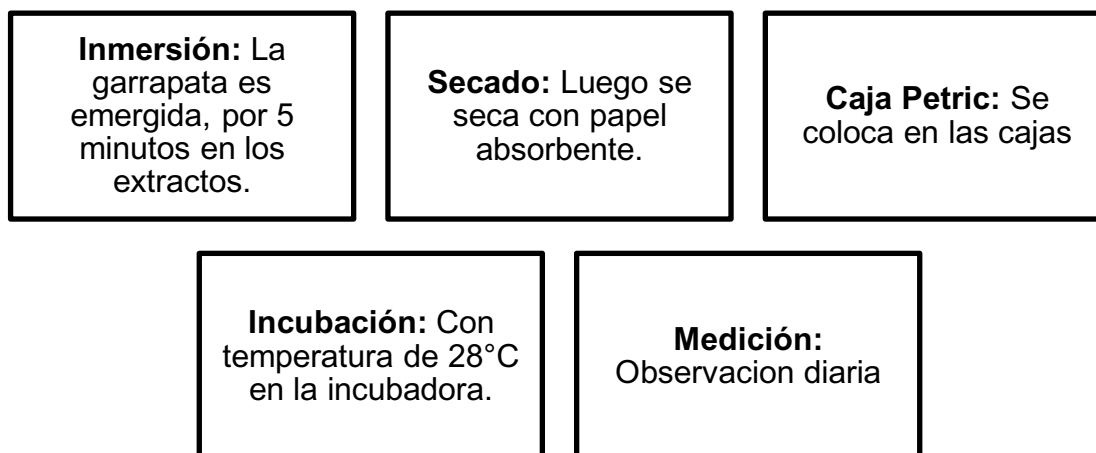
- B1: 50ml
- B2: 100ml
- B3: 150ml

Testigo químico

Testigo absoluto

4.3 Tratamientos experimentales

Gráfico 1: Tratamientos experimentales



Elaborado por: (López, S. 2020)

4.4. Descripción de los tratamientos

Se realizaron 8 tratamientos con 12 repeticiones, los mismos que están distribuidos de la siguiente manera:

Tratamiento 1: 50ml de extracto de hojas de ruda + 12 garrapatas.

Tratamiento 2: 100ml de extracto de hojas de ruda + 12 garrapatas.

Tratamiento 3: 150ml de extracto de hojas de ruda + 12 garrapatas.

Tratamiento 4: 50ml de extracto de semillas de higuierillas + 12 garrapatas.

Tratamiento 5: 100ml de extracto de semillas de higuierillas + 12 garrapatas.

Tratamiento 6: 150ml de extracto de semillas de higuierillas + 12 garrapatas.

Tratamiento 7: Es el químico cipermentrina 20%, 1ml en Ltr de agua + 12 garrapatas.

4.5. Diseño experimental

El diseño que se utilizó en esta investigación fue un DCA (Diseño Completamente al Azar) con 8 tratamientos, un testigo químico (cipermentrina 20%) y un testigo absoluto, cada tratamiento tiene 12 unidades de estudio.

4.6. Enfoque, Modalidad y tipo de investigación

4.6.1. Enfoque

La presente investigación tiene un enfoque predominante cuantitativa, cualitativa y deductiva ya que se observa y se aplica los extractos para el control de la *Rhipicephalus boophilus microplus* (*In vitro*).

4.6.2. Modalidad

La modalidad de la investigación fue desarrollada en los Laboratorio de la Facultad Ciencias Agropecuarias, donde se realizó observaciones continuas en las aplicaciones de los extractos, con sus diferentes dosis y para destacar cual es el tratamiento más eficaz dentro de la investigación.

4.6.3 Tipo de investigación

Esta investigación es de carácter experimental, de observación y bibliográfico, donde se aplica las técnicas y conocimientos existentes. Dentro de la misma también se debe realizar que es de tipo comparativo.

4.7. Esquema de ADEVA

Tabla 4: Esquema de análisis de varianza.

Fuente de variación	GL
Total	95
Tratamientos	7
Factor A	2
Factor B	2
Interacción AXB	2
T1 químico	1
T1 absoluto	1
Error experimental	88

Elaborado por: (López, S. 2020)

4.8. Unidad experimental

En lo referente a la unidad experimental se utilizaron 12 cajas Petric y en cada una se reservó una garrapata del género *Rhipicephalus boophilus microplus*, con los extractos correspondientes.

4.9. Variable a medir

4.9.1. Variable independiente

- Evaluar los efectos o eficacia de los extractos de hojas de ruda y semillas de higuera en el control de *Rhipicephalus boophilus microplus* en el estadio adulto.

4.9.2. Variables dependientes

- Control de *Rhipicephalus boophilus microplus* (*In vitro*).
- Valoración y tiempo del efecto de los extractos en *Rhipicephalus boophilus microplus*.
- Eficacia de los extractos en relación con el testigo químico y testigo absoluto.

4.10. Análisis estadístico

Los datos fueron comparados en el software estadístico InfoStat 2019, utilizando el análisis de varianza no paramétrica con el método kruskall Wallis al 0.05%. Los resultados de la investigación se los expresa a través de cuadros y gráficos agrupados.

4.11. Materiales y equipos

Los materiales que se utilizó fueron:

Materiales de vidrios

- Vasos de precipitación
- Embudos
- Probetas
- Pipetas
- Frascos de vidrio con tapas

Materiales de metal

- Espátulas medianas
- Cucharas
- Pinzas estériles

Otros materiales

- Papel secante
- Papel filtro
- Cajas petric
- Embudos de plástico

- Colador
- Guantes
- Mascarillas
- Mandil

Equipos

- Estufa
- Rotavapor
- Molino
- Balanza
- Cocina eléctrica
- Calentador
- Equipo de filtración
- Incubadora

Reactivos

- Cloroformo
- Metanol
- Agua destilada

4.12. Procedimientos metodológicos de análisis

4.12.1 Procedimientos para la preparación de las unidades muestrales

- Toma de muestra del material biológico (*Rhipicephalus boophilus microplus*) en el campo.
- Extractos elaborados de ruda e higuera.
- Dilución de los extractos de hojas de ruda, semillas de higuera y producto químico con agua destilada.
- Descripción de las unidades experimentales en estudio.
- Manejo de las muestras en el laboratorio, con observaciones diariamente.

4.12.2. Técnica y proceso de extracción de extractos vegetales de *Ruta graveolens* y *Ricinus communis*

Ruta graveolens

1. Se recolectó las hojas de ruda y se expuso al sol durante 20 días, hasta que estén secas.
2. Luego se procedió la molienda de las hojas, utilizando un molino, para que la muestra sea suficientemente pequeña, convirtiéndola en polvo.
3. Una vez realizado el proceso anterior, se procedió a envasar la muestra en recipientes adecuados, totalmente estéril, que serán conservadas en lugares secos y frescos. Hasta ser llevado al laboratorio.
4. Para la maceración se utilizó 20g de ruda con 250ml de solvente (2cloroformo, 1metanol) durante 24 horas.
5. Luego de las horas se procede a filtrar, utilizando un cedazo, obteniendo todo líquido y apartando los residuos.
6. El líquido obtenido, se coloca en frascos de vidrios esterilizados, para luego colocarlo en el rotavapor, con temperatura de 80 a 90°C por 40 a 60 minutos, en este proceso se va a separar el solvente y el aceite de las hojas de ruda.
7. Una vez obtenido el extracto se deja enfriar por unos minutos.
8. Luego se utilizó el equipo de filtración, para proceder pasar el extracto, por el papel filtro y eliminar todo tipo de partículas y obtener un extracto totalmente líquido y limpio.

Ricinus communis

1. Una vez recolectadas se procede a quitar el tegumento de las semillas de forma manual.
2. Luego se procede a la deshidratación de la semilla en la estufa a 50°C por 72 horas.
3. Molienda de la semilla.
4. Una vez realizado el proceso anterior, procedió a envasar la muestra, en recipientes adecuados totalmente estériles que serán conservadas en lugares secos y frescos. Hasta que se lleven a laboratorio.
5. Para la maceración se utilizó 20g de semillas de higuierilla con 350 de solvente (2cloroformo, 1metanol) durante 24 horas.

6. Luego de las horas se procede a filtrar con la cernidera, obteniendo todo el líquido y apartando los residuos, en este caso se procedió hacer doble filtrado con un lienzo, porque las partículas de las semillas de higuierilla son grandes.
7. Una vez obteniendo el líquido, se coloca en frascos de vidrios esterilizados, para luego colocarlo en el rotavapor con temperatura de 80 a 90°C por 40 a 60 minutos, en este proceso se va a separar el solvente y el aceite de las semillas de higuierilla.
8. Una vez obtenido el extracto se deja enfriar por unos minutos.
9. Luego se coloca en frascos de vidrios esterilizados.
10. En este caso, no se puede pasar por el equipo de filtración porque sus partículas siguen siendo grandes y por ende no pasa por el papel filtro.

4.12.3. Procedimiento para diluir los extractos de la semilla de hojas de ruda y semillas de higuierilla en agua destilada

- Para realizar las diluciones se utilizó 1 litro de agua destilada para cada tratamiento.
- Se mezcló agua destilada con la dosificación específica para su aplicación.

4.12.4. Procedimiento de determinación de mortalidad en *Rhipicephalus boophilus microplus* en las dosis específicas de los extracto de hojas de ruda y semillas de higuierillas en (*In vitro*)

Intervienen en este procedimiento la variable independiente “Evaluar los extractos (*Ruta graveolens*) y semillas de higuierilla (*Ricinus communis*)” en relación a la variable dependiente que representa “el control de *Rhipicephalus boophilus microplus* (*In vitro*)”.

Se tomó muestra de 12 unidades de estudio para realizar la aplicación de cada una de las dosificaciones de los extractos de hojas de ruda y semillas de higuierilla (50ml, 100ml, 150ml), tratamiento químico y por último el testigo absoluto. Una vez aplicada las dosis indicadas, se procedió a observar y monitorear el comportamiento del *Rhipicephalus boophilus microplus*, de forma individual y realizando las observaciones diarias.

Para los resultados de la investigación se realizaron tablas en Excel para determinar horas de mortalidad de las garrapatas, los cuales son pasados al programa de InfoStat, utilizando el análisis de la varianza no paramétrica con el método Kruskal Wallis al 0,05%, realizando la interacción de los tratamientos y horas, tomando en cuenta las dosis y extractos, obteniendo resultados de las medias y manifestándolas en gráficos correspondientes. Con el mismo análisis se pudo obtener las categorías con opción pares y lista de modo ascendente y medias.

4.12.3. Procedimiento para la comparación de eficacia entre la aplicación de los extractos de hojas de ruda y semillas de higuierilla en el control de *Rhipicephalus boophilus microplus* (In vitro) con la aplicación de cipermetrina y el testigo absoluto

Se utilizó la aplicación de un producto químico, cipermetrina al 20% en 12 unidades, observando sus cambios y comportamiento; para esto se realizó un control y se lo analizó al igual que demás tratamientos.

Además se realizó la comparación entre la aplicación de cipermetrina con su respectiva dosis comercial y la aplicación de los extractos de hojas de ruda y semillas de higuierillas, con sus dosis específicas teniendo como elemento al testigo aplicado. Las observaciones se realizaron hasta que finalizó la investigación.

V. RESULTADOS

Tabla 5: Mortalidad de *Rhipicephalus boophilus microplus* a las 96 horas después de la aplicación de los extractos.

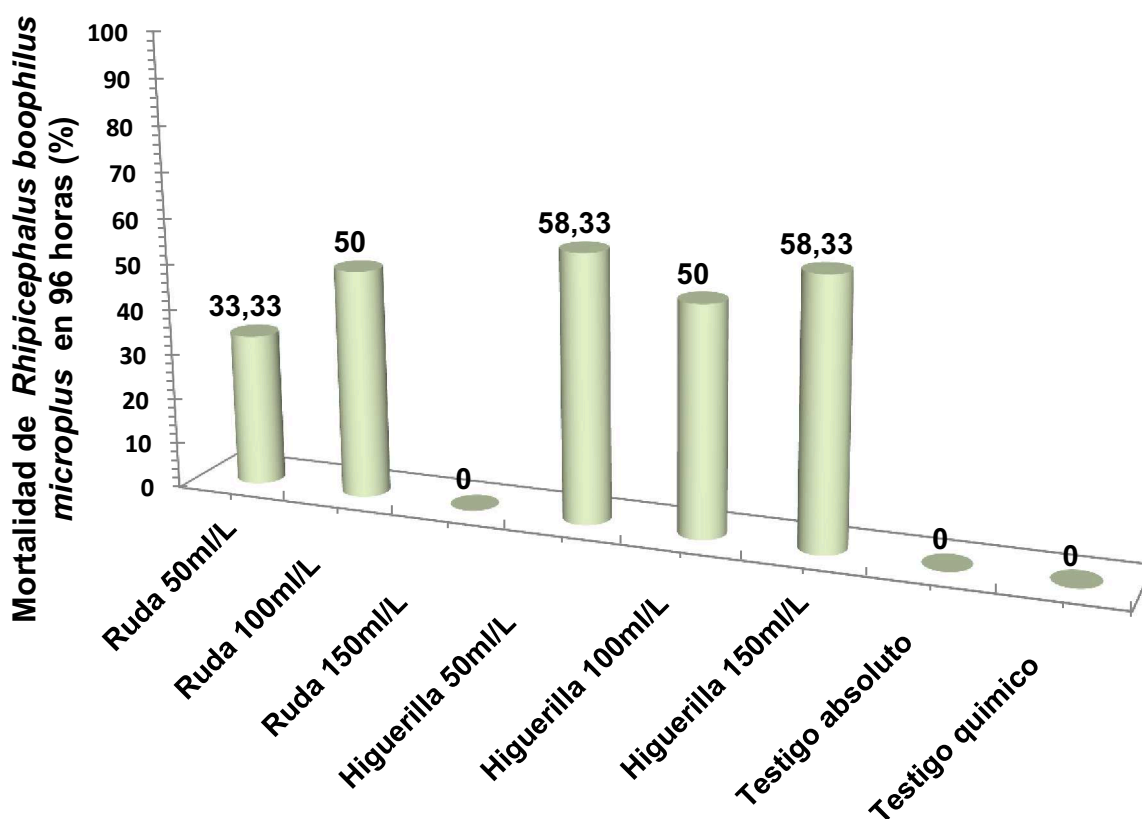
Interacción	% de mortalidad
Ruda 50ml/L	33,33 ab
Ruda 100ml/L	50,00 b
Ruda 150ml/L	0,00 a
Higuerilla 50ml/L	58,33 b
Higuerilla 100ml/L	50, 00 b
Higuerilla 150ml/L	58,33 b
Testigo químico	0,00 a
Testigo absoluto	0,00 a
P	<0,002
H	18,19
Extracto	
Ruda	53,36
Higuerilla	58,33
P	<0,0001
Dosis	
50ml	50,00
100ml	50,00
150ml	29,17
P	>0,9999

Elaborado por: (López, S. 2020)

En la tabla 3, se observa el análisis estadísticos de la variable mortalidad *Rhipicephalus boophilus microplus*, a las 96 horas después de la aplicación de los tratamientos en estudio, cabe indicar la diferencia estadística de los factores, mientras que para las dosis y los extractos no hay diferencias en p valor.

En el gráfico 2, se observa los tratamientos de las 96 horas, con mayor mortalidad de *Rhipicephalus boophilus microplus*; en el tratamiento de ruda con dosis de 100ml/L presentó un promedio del 50% de mortalidad, mientras que el extracto de higuierilla con dosis de 50ml/L y 150ml/L, el promedio es del 58,33%, en higuierilla de 100ml/L mostró un 50%. En el extracto de ruda con dosis de 50ml/L presentó mortalidad con el 33,33%, considerando que los demás tratamientos no se observa mortalidad.

Gráfico 2: Promedio de mortalidad de *Rhipicephalus boophilus microplus* en las 96 horas después de la aplicación de los extractos.



Elaborado por: (López, S. 2020)

Tabla 6: Mortalidad de *Rhipicephalus boophilus microplus* a la 120 horas después de la aplicación de los extractos.

Interacción	% de mortalidad
Ruda 50ml/L	66,67 bc
Ruda 100ml/L	50,00 b
Ruda 150ml/L	100,00 c
Higuerilla 50ml/L	33,33 a
Higuerilla 100ml/L	50,00 b
Higuerilla 150ml/L	41,67 ab
Testigo químico	0,00 a
Testigo absoluto	0,00 a
P	<0,0001
H	27,43
Extracto	
Ruda	100,00
Higuerilla	100,00
P	<0,0001
Dosis	
50ml	100,00
100ml	100,00
150ml	100,00
P	<0,001

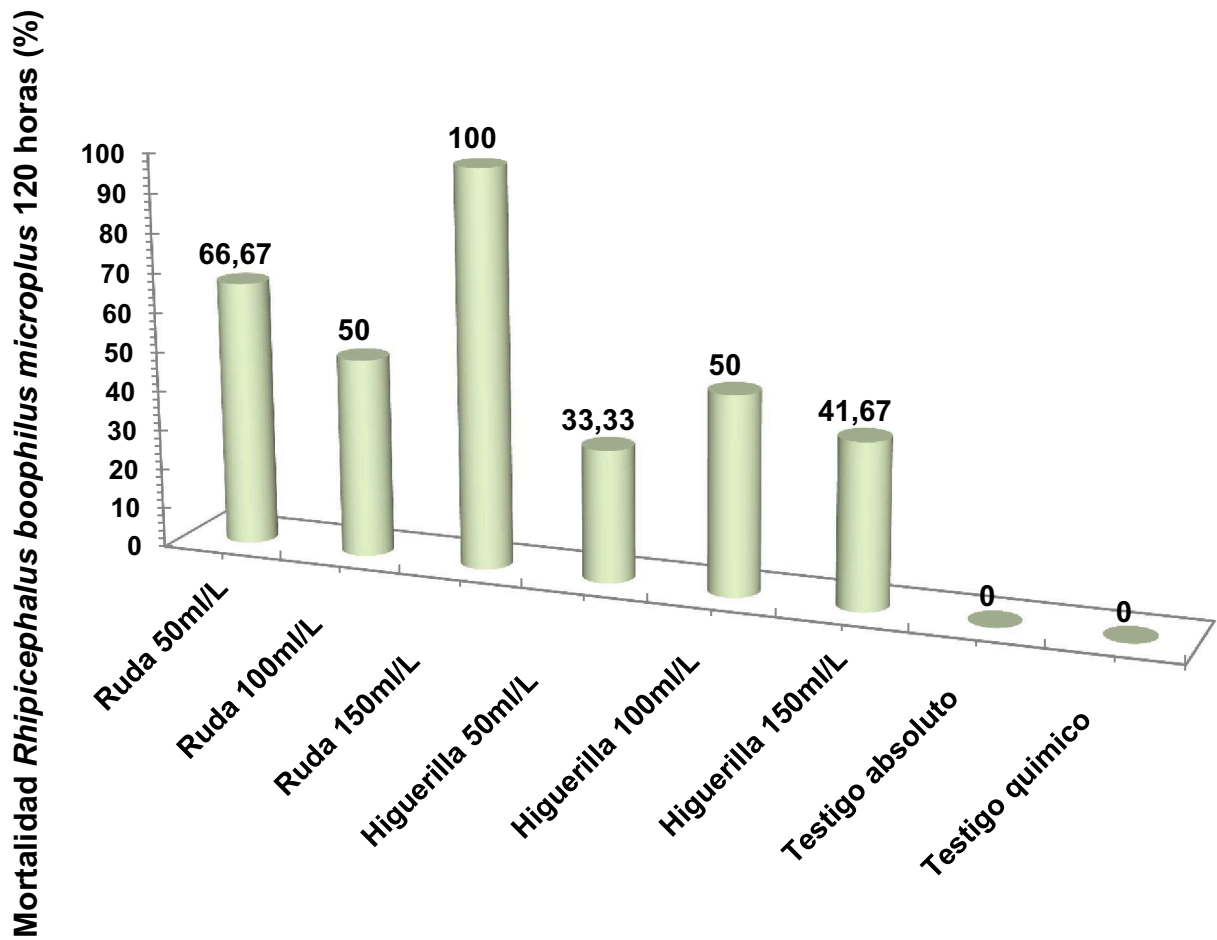
Elaborado por: (López, S. 2020)

En la tabla 4, se observa el análisis estadístico de la variable mortalidad de ***Rhipicephalus boophilus microplus*** a las 120 horas después de la aplicación de los tratamientos en estudio, cabe indicar la diferencia estadística de los factores y para los dosis y extractos no hay diferencia en p valor.

En el gráfico 3 se observa, el tratamiento con mayor mortalidad a las 120 horas de ***Rhipicephalus boophilus microplus***, lo presentó el tratamiento de ruda con dosis de 150ml/L con un promedio del 100%, con dosis de 50ml/L con un promedio del 66,67%, considerando que la dosis de 100ml/L el promedio es del 50%.

Y en los tratamientos de higuera, la mayor mortalidad es con dosis de 100ml/L con un promedio de 50%. Y que con dosis de 150ml/L el promedio es del 41,67 considerando que con dosis de 50ml/L, el promedio es del 33,33%, manifestando que en los tratamientos químico y absoluto no se observa mortalidad. Es decir que mientras pasan las horas sigue manifestándose mortalidad.

Gráfico 3: Promedio de mortalidad de *Rhipicephalus boophilus microplus* en las 120 horas después de la aplicación de los extractos.



Elaborado por: (López, S. 2020)

Tabla 7: Mortalidad de *Rhipicephalus boophilus microplus* a la 144 horas después de la aplicación de varios extractos.

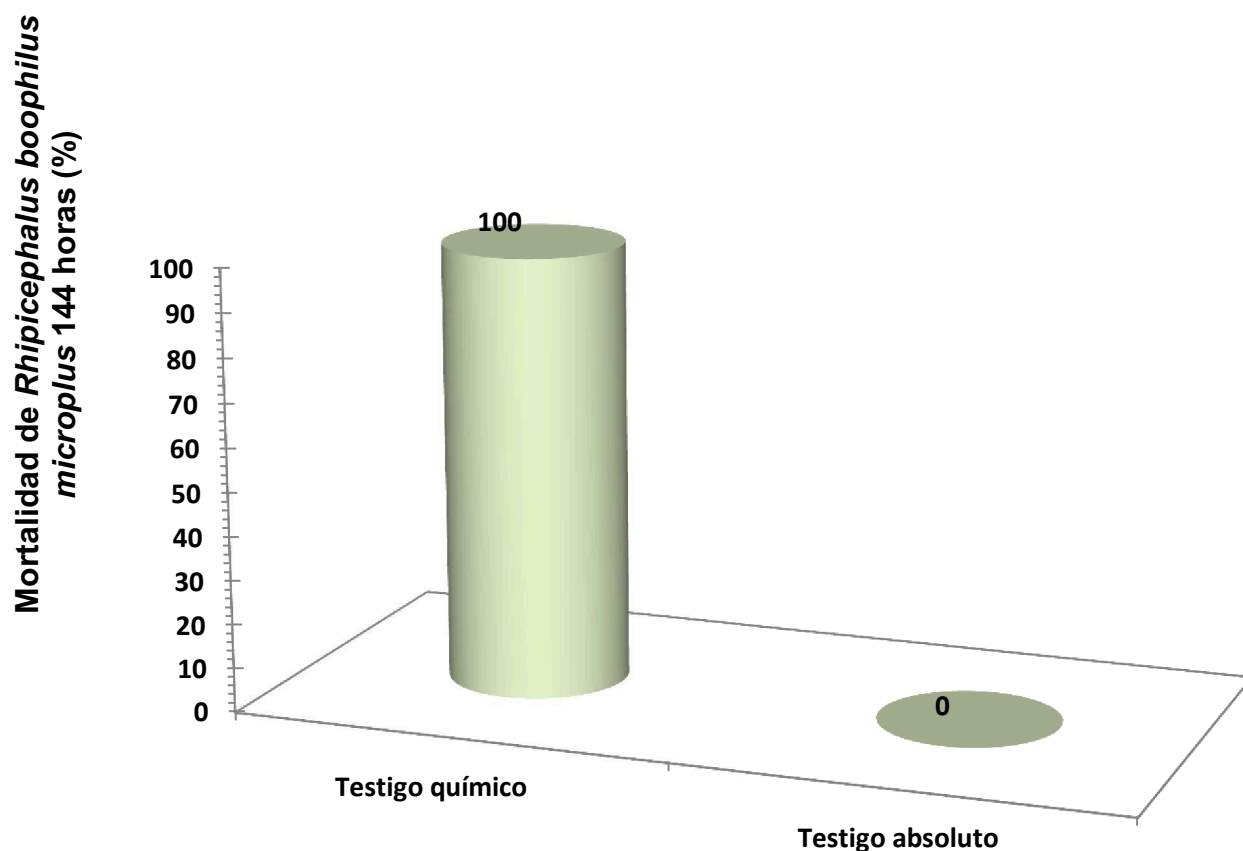
Interacción	% de mortalidad
Testigo químico (Cipermetrina 20% 1ml/L)	100,00 b
Testigo absoluto	0,00 a
P	<0,0001
H	31,18

Elaborado por: (López, S. 2020)

En la tabla 5, se observa el análisis estadístico de la variable mortalidad de *Rhipicephalus boophilus microplus* a las 144 horas después de la aplicación de los tratamientos en estudio.

En el gráfico 4, se observa el tratamiento con mayor mortalidad a las 144 horas *Rhipicephalus boophilus microplus*, lo presento el testigo químico con un promedio del 100%, indicando que el tratamiento absoluto no se manifestó mortalidad.

Gráfico 4: Promedio de mortalidad de *Rhipicephalus boophilus microplus* en las 144 horas después de la aplicación de los extractos.



Elaborado por: (López, S. 2020)

Tabla 8: Mortalidad de *Rhipicephalus boophilus microplus* a la 168 horas después de la aplicación de los extractos.

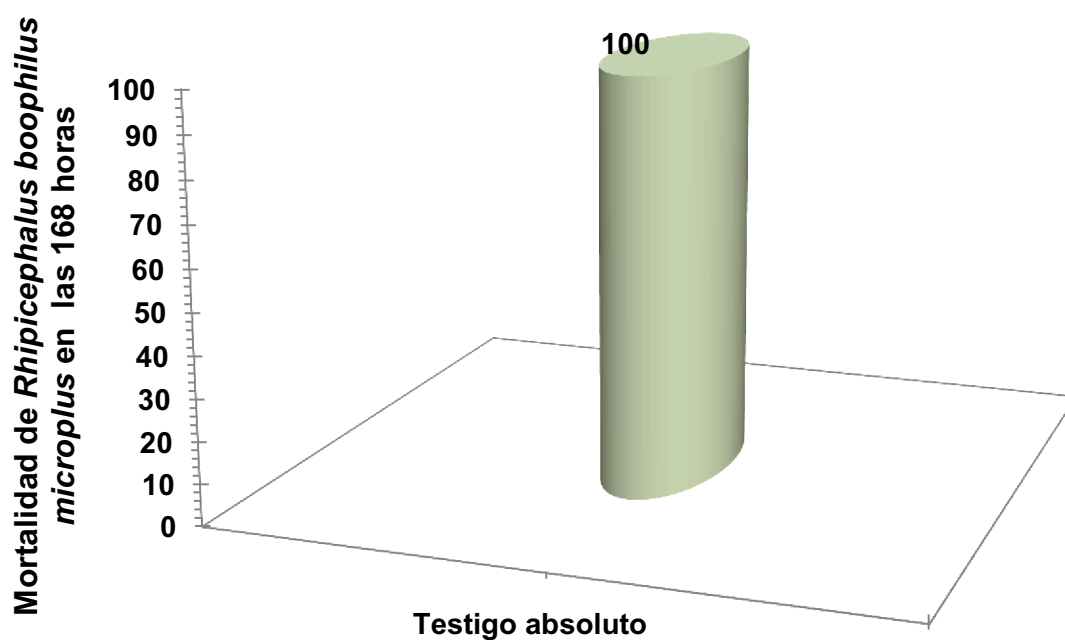
Interacción	% de mortalidad
Testigo absoluto	100,00 b
P	<0,0001
H	31,18

Elaborado por: (López, S. 2020)

En la tabla 6, se observa análisis estadístico de la variable mortalidad de ***Rhipicephalus boophilus microplus*** a las 168 horas después de la aplicación de los tratamientos en estudio.

En el gráfico 5, se observa que en los tratamientos la mortalidad es del 100%.

Gráfico 5: Promedio de mortalidad de ***Rhipicephalus boophilus microplus*** en las 168 horas después de la aplicación de los extractos.



Elaborado por: (López, 2020)

VI. DISCUSIÓN

En la investigación realizada, se hace énfasis de los extractos utilizados en ***Rhipicephalus boophilus microplus***, por tanto se especifican a continuación:

Ruta graveolens

El extracto de ruda se evaluó a partir de las 96 horas después de la aplicación y se inició con tres diluciones; con dilución de 2,5ml/L que corresponde a la dosis de 50ml, tomando en cuenta que en dilución de 5ml/L su dosis es de 100ml y se obtuvo el 50% de mortalidad de ***Rhipicephalus boophilus microplus***, además que con dilución de 7,5ml/L su dosis es de 150ml y no se manifestó mortalidad.

Los tratamientos de ruda a las 120 horas, con dosis de 50ml/L la mortalidad de ***Rhipicephalus boophilus microplus*** fue del 66,67%, por tanto en el estudio experimental se llega a la finalidad de que hay eficacia en dosis de 150ml/L donde se obtuvo el 100% de mortalidad.

Mediante ensayos realizados, la FAO, (1993), manifiesta que la mortalidad de las garrapatas se evalúa a las 24, 48, 72 y 96 horas después de la aplicación del extracto; por ende en el estudio la diferencia de horas fue prolongada, monitoreando las primeras 24 horas y teniendo mortalidad a las 96, 120, 144 y 168 horas.

En estudios realizados en (*In vitro*) por Pulido, *et al.*, (2013), con extractos vegetales de dos plantas estudiadas que son *R. graveolens* y *V. officinalis* en garrapatas adultas, resalta que utilizaron extracto puros y diluciones 5:10 y 2,5:10, obteniendo una mortalidad del 65% en garrapatas adultas.

Ricinus communis

El extracto de semilla de higuierilla se evaluó a partir de las 96 horas después de la aplicación y se inició con tres diluciones; con dilución de 2,5ml/L que corresponde a la dosis de 50ml donde obtuvo una mortalidad de ***Rhipicephalus boophilus microplus*** del 58,33% y en la dilución de 5ml/L su dosis es de 100ml y se obtuvo el 50% de mortalidad, además que

con dilución de 7,5ml/L en su dosis es de 150ml y su mortalidad fue del 58,33%.

Los tratamientos de higuera a las 120 horas, con dosis de 100ml/L la mortalidad de *Rhipicephalus boophilus microplus* fue del 50%, analizando la mortalidad en los tratamientos de higuera con las tres dosis se manifestaron que pasando los días sigue viendo mortalidad.

Considerando los resultados de la investigación, no se pueden comparar por la falta de información en estudios experimentales a base de extractos de semillas de higuera en el control de *Rhipicephalus boophilus microplus*, en resumen no existen investigaciones para el control de las garrapatas.

Pero si existe investigaciones realizadas por Arboleda, *et al.*, (2012) donde los efectos de los extractos cetónicos de higuera sobre el nematodo barrenador (*Radopholus similis* Cobb) en condiciones (*In vitro*), manifestando que los resultados de los extractos cetónicos de frutos, hojas en la concentración del 100% tienen efecto nematocida sobre (*Radopholus similis*), entre el 73 y 89% de mortalidad.

Cipermetrina

Cabe destacar que en la investigación realizada, se utilizó un testigo químico con dosis comercial (cipermetrina 20% 1ml/L) y la mortalidad fue del 100% durante las 144 horas.

Para González, *et al.*, (2011), menciona que los estudios realizados, evaluaron los acaricidas para el control de las garrapatas y hace énfasis de la cipermetrina, con diluciones 100ml obteniendo una mortalidad del 90%.

Testigo absoluto

Y un testigo absoluto donde se trató con agua destilada y que la mortalidad fue del 100% a las 168 horas por sus condiciones biológicas.

VII. CONCLUSIONES

- Se determinó que el tratamiento T3 extracto de ruda, con dosis de 150ml/L, controló de manera eficaz *Rhipicephalus boophilus microplus* y mostró tener eficacia a las 120 horas después de la aplicación.
- En los tratamientos T4 extracto de higuera con dosis de 50ml/L, T5 extracto de higuera con dosis de 100ml/L, T6 extracto de ruda con dosis de 150ml/L, se controló de manera eficaz *Rhipicephalus boophilus microplus* mostrando mortalidad en las diferentes horas.

VIII. RECOMENDACIONES

- Para las siguientes investigaciones se recomienda aplicar extractos puros de hojas de ruda y semillas de higuierillas en garrapatas adultas por más de 5 minutos de inmersión.
- Se recomienda que por la falta de información, se deberían llevar a cabo investigaciones a base de semillas de higuierillas y hojas de ruda, que evalué el control de ***Rhipicephalus boophilus microplus*** (*In vitro*).

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez V, Loaiza J, Bonilla R, Barrios M. 2008. Control *In vitro* de Garrapatas (***Boophilus microplus***; ***Acari: Ixodidae***) mediante extractos vegetales. Rev Biol Trop 56(1):291-302.
- Arboleda, F. Guzmán, O. Mejía, L. 2012. Efectos de los Extractos Cetónicos de Higuierilla (***Ricinus communis*** Linneo) Sobre el Nematodo Barrenador (***Radopholus similis*** Cobb Throne) en Condiciones *In vitro*. Universidad de Caldes. Colombia. p 20.
- Balladares, C.A. 1983. Dinámica de la Garrapata en Nicaragua. Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria. Dirección General de técnicas Agropecuarias, Managua, Nicaragua. 119 p. (Empresa Nicaragüense de Ediciones Culturales).
- Bustillos, H. 2014. Ecología Parasitaria de la Garrapata (***Acari ixodidae***) en Bovinos en dos Áreas Geográficas del Ecuador. Tesis de Pre-grado, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Quito.
- Cortés J. 2010. Cambios en la Distribución y Abundancia en las Garrapatas y su Relación con el Calentamiento Global. Revista Médica Veterinaria Zootecnia. Bogotá, p 48–57.
- Di Rienzo, J. Casanoves, F. Balzarini, M. González, L. Tablada, M, Robledo, C. InfoStat versión 2019. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostad.com.ar>.
- FAO. 1993. Norma Mexicana No 006 - Zoo, Requisitos de Efectividad Biológica para los *Ixodidas* de Uso en Bovinos y Método de Prueba. México. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Fonnegra R, Jiménez L. 2006. Plantas medicinales aprobadas en Colombia. 2a ed. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia. p. 20-25.

- García, Z. 2010. Garrapatas que afectan al ganado bovino y enfermedades que transmite en México. Obtenido de biblioteca virtual del Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
- González, A. Pérez, M. Carvajalino, M. Velandia, D. Borges, R. 2011. Evaluación de Acaricidas para el control de garrapatas (*Rhipicephalus (Boophilus) microplus*) que afectan al ganado bovino de doble propósito usando lineales generalizados. Universidad Santander. Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Bucaramanga- Colombia. p 16.
- Google Maps. 2020. Ubicación Geográfica. Consultado el 26 de Enero. En línea.
- Guerra, P. Maita, J. 2015. Actividad antibacteriana *In vitro* del extracto etanólico de las hojas de ***Ruta graveolens*** (Ruda), mediante el método de macrodilución frente a ***Staphylococcus aureus*** y ***Escherichia coli***. Tesis. Químico farmacéutico. UNAP. Iquitos - Perú. p 73.
- Lazo, C. Mejía, S. 2009. Evaluación *In Vitro* de ***Ixodidas*** para uso en bovinos sobre garrapatas adultas del género ***Boophilus spp***, en los municipios de Juigalpa, Cuapa, Comalapa y Acoyapa en el Departamento de Chontales. Tesis. Lic. Medicina veterinaria. Universidad Nacional Agraria, sede Camoapa, NI. 11 p.
- Leal, D. 2009. Caracterización Morfométrica de Cinco Ecotipos de Higuierilla (***Ricinus communis***) en la ESPOL "Campus Gustavo Galindo. Tesis. Ing. Agropecuario. ESPDL. Guayaquil-Ecuador. p 110.
- Mena, R. 2011. Enfermedades transmitidas por garrapatas. Recuperado el 29 de agosto de 2013, de: http://www.allpets-ec.com/index.php?option=com_
- Navas, A. 2003. Influencia de la Cobertura Arbórea de Sistema Silvopastoriles en la Distribución de la Garrapatas en Fincas Ganaderas en el Bosque Seco Tropical. Tesis. Mag. Sc. CATIE, Turrialba, Costa Rica. p 77.
- Paredes, D. Quinatoa, F. 2010. "Desarrollo de un sistema de extracción de aceites esenciales" Tesis previo a la obtención de Ingeniero Mecánico.

Facultad Mecánica Escuela Politécnica Superior De Chimborazo. 25-30p.

Pernichi, C. 1998. Estudio comparativo de las distintas especies de Ruta. <http://www.acfah.org/conferencias/carmen/1/ruta1.php>. Consultado, abril 2019.

Pulido, N. Carrillo, A. 2013. Eficacia de los Extractos Hidroalcohólicos de Dos Plantas sobre Garrapatas Adultas *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.

Ramos, E. 2015. Obtención de un Insecticida Biológico a partir de la Higuierilla (*Ricinus communis*), Machala 2014. Tesis. Ing. Químico. Universidad Técnica De Machala. Machala- Ecuador. p 75.

Ríos, J. 2008. Guía de Intoxicaciones CITUC Piretrinas y Piretroides. Escuela de medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile. Consultado el 20 mayo 2015 (En línea). Disponible en escuela.med.puc.cl/publ/guiaintoxicaciones/piretrinas.html.

Solís, S. 1991. Epidemiología de garrapatas *Boophilus* y *Amblyomma* en México. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos - Instituto Interamericano de Cooperación con la Agricultura, Seminario Internacional de Parasitología Animal. México, D.F. p 225.

Torres, A. 2002. "Cultivo *In vitro* de Ruda (*Ruta graveolens L.*) Toronjil (*Melissa officinalis L.*) y Cedrón (*Aloysia tryphilla L(Her)* Britton)", <http://www.cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2002/fat693c/html/index-frames.html>. Consultado, abril 2019.

Van Ginkel A. 2003. Apuntes del Máster y Diplomatura de Posgrado de la UAB "Plantas medicinales y fitoterapia. Módulo 2. Cultivo de plantas medicinales. Tecnología y producción. 50-55.

Voltzit, O. 2007. A review of neotropical *Amblyomma* Species (**Acarina: Ixodidea**). (En línea). RU. Consultado 8 de marzo. 2019. Formato PDF. Disponible en http://acarina.utmn.ru/upload/iblock/b7d/15_1_Voltzit.pdf

X. ANEXOS



Imagen 2: Recolección y secado natural de la ruda.



Imagen 3: Proceso de molienda de las hojas de ruda.



Imagen 4: Recolección y secado de las semillas de higuera.



Imagen 5: Proceso de molienda de las semillas de higuera.



Imagen 4: Maceración de las hojas de ruda.



Imagen 5: Maceración de semillas de higuera.



Imagen 6: Filtración de los extractos.



Imagen 9: Ebullición de los extractos.



Imagen 10: Materiales e instrumentos para la filtración de los extractos.



Imagen 7: Proceso de filtración del extracto de ruda.



Imagen 8: Extracto de ruda filtrado.

Proceso de recolección de *Rhipicephalus boophilus microplus*.



Imagen 9: Reconocimiento y recolección de las garrapatas.



Imagen 10: Selección y limpieza de las garrapatas.



Imagen 11: Dilución de los extractos de ruda e higuierilla.



Imagen 12: Aplicación de los extractos a las garrapatas.



Imagen 17: Colocación de las garrapatas en cajas Petri.



Imagen 18: Colocación de las cajas Petri en incubadora.