

UNELLEZ
VICERRECTORADO DE INFRAESTRUCTURA Y PROCESOS
INDUSTRIALES PROGRAMA CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR
SAN CARLOS – VENEZUELA



EXTRACTO DE CANELA (*Cinnamomum verum*) COMO CONTROL DE
GARRAPATAS (*Rhipicephalus sanguineus*) EN CANINOS DE LA
COMUNIDAD FRAY PEDRO SAN CARLOS, COJEDES.

Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al título de Médico
Veterinario

AUTOR (ES)

Br. Estrada Jesús

Br. Mosqueda Génesis

Tutor: M.V Kenia Escalona

Febrero, 2.025

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES
EZEQUIEL ZAMORA



VICERRECTORADO DE INFRAESTRUCTURA
Y PROCESOS INDUSTRIALES
PROGRAMA CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR

SEMESTRE ACADÉMICO 2024-II

ACTA DE VEREDICTO FINAL DEL JURADO EXAMINADOR DEL TRABAJO DE GRADO (ART. 29 DE LA NORMATIVA)

Hoy 26 de febrero del dos mil veinticinco, siendo las 9:00 am, reunidos en el Programa Ciencias del Agro y del Mar de la UNELLEZ VIPI; los profesores (a) Prof. Kenia Escalona C.I.16.752.123; Prof. Carolina Maldonado C.I. 10.825.632 y Prof. Mario Ríos C.I: 15.018.598 Tutor (a) y Jurados designados por la Comisión Asesora del Programa Ciencias del Agro y del Mar en Resolución CAPCAM N°. 027/2025, Fecha: 07/02/2025; Acta N°: 445 EXTRAORDINARIA; PUNTO N°: 06, para evaluar la presentación oral y pública de la versión final del Trabajo de Grado titulado: "EXTRACTO DE CANELA (*Cinnamomum verum*) COMO CONTROL DE GARRAPATAS (*Rhipicephalus sanguineus*) EN CANINOS DE LA COMUNIDAD FRAY PEDRO SAN CARLOS, COJEDES"; requisito final para optar al Título de Médico (a) Veterinario (a) realizado por los bachilleres Jesús E. Estrada C.I.25332028 y Génesis Mosqueda C.I.28241735.

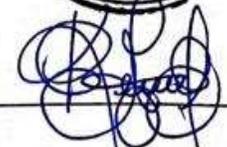
Durante la presentación, el Jurado Examinador verificó el cumplimiento de los Artículos 26 y 27 (literal b) de la Norma Transitoria del Trabajo de Grado para las Carreras de Ingeniería y Medicina Veterinaria del Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales de La UNELLEZ. Culminado el acto a las 9:45 am, se deliberó para totalizar la Calificación Parcial (60%) (Documento y la Presentación), obteniéndose el siguiente resultado:

EXPOSITOR	NOTA OBTENIDA (1 - 5)
Br. Jesús E. Estrada C.I.25332028	5,00
Br. Génesis Mosqueda C.I.28241735	5,00

Por el Jurado:


JURADO PRINCIPAL
24246027






JURADO PRINCIPAL
15018527

TUTOR-COORDINADOR



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES
“EZEQUIEL ZAMORA”
VICERRECTORADO DE INFRAESTRUCTURA
Y PROCESOS INDUSTRIALES
PROGRAMA CIENCIAS DEL AGRO Y MAR
SAN CARLOS - VENEZUELA

San Carlos, 29 de enero del 2025

Ciudadanos:

Profesor: Cesar Calzadilla

Presidente y demás miembros de la Comisión Asesora del Programa de Ciencias del Agro y del Mar UNELLEZ San Carlos.

Presente.-

APROBACION DEL TUTOR

Yo Prof. Kenia Escalona, cédula de identidad N° C.I. 16752123, hago constar que he leído el Trabajo de Grado, titulado **“EXTRACTO DE CANELA (*Cinnamomum verum*) COMO CONTROL DE GARRAPATAS (*Rhipicephalus sanguineus*) EN CANINOS DE LA COMUNIDAD FRAY PEDRO SAN CARLOS, COJEDES.”** presentado por los bachilleres Jesús E. Estrada, titular de la Cédula de Identidad N° C.I. 25332028 y Génesis A. Mosqueda, titular de la Cédula de Identidad N° C.I. 28241735 , para optar al título de Médico veterinario, del Programa Ciencias del Agro y del Mar, y el mismo cumple con los requisitos para su presentación y evaluación.

En la ciudad de San Carlos, a los 29 días del mes de enero del año 2025.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Kenia Escalona', written over a light-colored rectangular background.

Profa.

C.I. N° 16752123

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por ser el quien me ha inspirado en el proceso de formarme como profesional y darme fuerzas para llegar a las metas que me he plasmado.

A mi madre María Ydalia Castellanos, mis hermanos Wilmer Castellanos, Génesis Castellanos, Eliecer Estrada y María Estrada; a toda mi familia por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ellos he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Ha sido el orgullo y privilegio de ser su hijo, hermano, son los mejores.

A mis amigos Luis Chacón y Génesis Mosqueda por estar siempre presentes, acompañándome y por apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida. A todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

Jesús Estrada

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios el autor y dador de la vida, que gracias a él y a su infinito amor estoy aquí, porque él me ha dado la fuerza para seguir adelante, gracias Dios por tus grandes maravillas en mi vida.

A mis padres, Rossana Ríos y Alexis Mosqueda, porque gracias a su ejemplo y tenacidad he salido adelante, por su apoyo no me di por vencida y por sus palabras de aliento que me impulsaron a seguir adelante.

A mis familiares y amigos, por su valiosa amistad y colaboración.

Génesis Mosqueda

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, por guiarme y bendecirme a lo largo de mi vida, y por ser la fortaleza en aquellos momentos de dificultad y debilidad.

Gracias a mi madre María Ydalia Castellanos y mis hermanos, por ser los principales promotores de este sueño, por confiar y creer en mis expectativas.

Quiero agradecer a mi tutor M.V Kenia Escalona y mi Asesor metodológico Ing. Esmeralda Fuentes, quienes con sus conocimientos y apoyo me guiaron a través de cada una de las etapas de este proyecto para alcanzar los resultados que buscaba.

También quiero agradecer a mi casa de estudio Universidad Nacional Experimental De Los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora “Unellez”, por brindarme todos los recursos y herramientas que fueron necesarios para llevar a cabo el proceso de investigación.

Por último, quiero agradecer a todos mis compañeros y a mi familia, por apoyarme aun cuando mis ánimos decaían. En especial, quiero hacer mención de mi prima Callmex Calles, quien siempre estuvo ahí para darme palabras de apoyo y un abrazo reconfortante para renovar energías.

Jesús Estrada

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a mis profesores, quienes con su dedicación y pasión por la enseñanza han sido una fuente constante de inspiración. Gracias por compartir su conocimiento y por guiarme en cada paso de este proceso. Su apoyo y retroalimentación han sido fundamentales para el desarrollo de esta tesis.

A mi familia, gracias por su amor incondicional y por siempre estar a mi lado. Su aliento y comprensión me han dado la fuerza necesaria para superar los desafíos que se presentaron en el camino. No podría haber llegado hasta aquí sin su apoyo constante.

Y a mis amigos, gracias por ser mi red de apoyo. Por las charlas, las risas y los momentos de desahogo, cada uno de ustedes ha contribuido a hacer este viaje más llevadero y memorable.

A mi casa de estudios, Universidad Nacional Experimental de Los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora”, quien me ha brindado la oportunidad de aprender y crecer como profesional.

Génesis Mosqueda

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	Pág. iii, iv
AGRADECIMIENTOS	v, iv
INDICE GENERAL	vii - viii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xi
SUMMARY	xii
INTRODUCCIÓN	13 - 14
CAPÍTULO I	15
I.1. EL PROBLEMA	15
I.1.1. Planteamiento del problema	15 - 16
I.1.2. Formulación del problema	16 - 17
I.1.3. Formulación de objetivos	17
I.1.3.1. Objetivo general	17
I.1.3.2. Objetivos específicos	17
I.1.4. Importancia de la investigación	18
I.1.5. Alcances y limitaciones	18
I.1.5.1. Alcances	18 - 19
I.1.5.2. Limitaciones	19
I.1.6. Ubicación geográfica	19
I.1.7. Institución, investigador (es), Asesores metodológicos y Tutor académico.	19 - 20
CAPÍTULO II	21
II.1. MARCO TEÓRICO	21
II.1.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	21- 25
II.1.2. BASES TEORICAS	25
II.1.3. Definición de términos básicos	30 - 32
II.1.4. Formulación de sistema de hipótesis	32
II.1.5. Formulación de sistema de variables	33 - 34
II.1.6. Operacionalización de variables	34
CAPÍTULO III	36
III.1. MARCO METODOLÓGICO	35
III.1.1. Tipo de investigación	35 - 36
III.1.2. Población y muestra	36 - 38
III.1.3. Diseño de la investigación	38
III.1.4. Método experimental	38 - 48
III.1.5. Técnicas de recolección de datos	48 - 50

III.1.6. Técnica de análisis de datos	51
CAPÍTULO IV	54
IV.1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	52 - 65
CONCLUSIONES	66 - 67
RECOMENDACIONES	68
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	69 - 73
ANEXOS	74 - 77

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
1 Resumen de antecedentes	25
2 Sistema de variables	34
3 Operacionalización	34
4 Diseño de mezcla	38
5 Valores máximos y mínimos de la mezcla	40
6 Formulación de champú con diferentes porciones de componente activo (extracto de canela).	41
7 Identificación y asignación aleatoria de tratamiento	46
8 Identificación de grupos experimentales	47
9 Indicadores de Atributos de las diferentes mezclas de champú con extracto de canela.	49
10 Control de aplicaciones	49 - 50
11 Indicadores de Atributos de las diferentes mezclas de champú con extracto de canela.	52
12 Cantidad de ectoparásitos presentes antes de cada aplicación	57
13 Resumen estadístico	63
14 Balance de cantidad de ectoparásitos presentes entre cada aplicación.	64

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
1	Ciclo evolutivo de la <i>Rhipicephalus microplus</i> 29
2	Montaje del equipo de arrastre de vapor 39
3	Grafica de caja y bigotes de los 9 valores de pH, de las diferentes concentraciones de champú con extracto de canela. 53
4	Gráficos de caja y bigotes, secuencias cronológicas y probabilidad normal de los 9 valores de potencial redox, de las diferentes concentraciones de champú con extracto de canela 54
5	Gráficos de Caja y bigotes, secuencias cronológicas y probabilidad normal de los 9 valores de viscosidad, de las diferentes concentraciones de champú con extracto de canela. 55
6	Gráficos de caja y bigotes, secuencias cronológicas y probabilidad normal de los 9 valores de índice de espuma, de las diferentes concentraciones de champú con extracto de canela. 56
7	Gráficos de los 14 valores antes de la primera aplicación de los tratamientos 58
8	Gráficos de los 14 valores antes de la segunda aplicación de los tratamientos. 59
9	Gráficos de los 14 valores antes de la tercera aplicación de los tratamientos. 60
10	Comparación desde aplicación 1 con la aplicación 3 61
11	Diferencia entre cantidad de ectoparásitos en las tres aplicaciones 62

UNELLEZ
VICERRECTORADO DE INFRAESTRUCTURA Y PROCESOS
INDUSTRIALES PROGRAMA CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR
SAN CARLOS – VENEZUELA



RESUMEN

EXTRACTO DE CANELA (*Cinnamomum verum*) COMO CONTROL DE GARRAPATAS (*Rhipicephalus sanguineus*) EN CANINOS DE LA COMUNIDAD FRAY PEDRO SAN CARLOS, COJEDES.

Autores: Estrada Jesús C.I 25332028 y

Mosqueda Génesis C.I. 28241735

Tutora: M.V Kenia Escalona

Históricamente se ha comprobado que las garrapatas son grandes transmisoras de enfermedades zoonóticas, siendo los caninos por su cercanía a los humanos, el principal reservorio de ectoparásitos en zonas pobladas. Por estas razones, el presente trabajo de investigación plantea, realizar un estudio bajo el paradigma positivista con una investigación experimental de campo, a un nivel evaluativo. Donde se manipulan variables independientes: componente activo (extracto de canela, amitraz al 12,5% frente a un testigo, al que no se le aplicara ningún tratamiento) para observar su efecto sobre la variable dependiente: presencia de garrapatas, con el propósito evaluar la eficiencia de un champú elaborado con extracto de canela (*Cinnamomum verum*) para el control de garrapatas (*Rhipicephalus sanguineus*), tomando como población control, caninos de la comunidad Fray Pedro, San Carlos, estado Cojedes.

La recaudación de datos experimentales se realiza en dos etapas, la primera con la formulación del champú bajo un diseño estadístico de Statgraphics; Y la segunda etapa, bajo un diseño cribado donde se evalúa el número de ectoparásitos presentes después de las aplicaciones. Estadísticamente en esta investigación el análisis de registro muestra un valor-P de la prueba-F; menor a 0.05, lo que indica que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las 3 variables con un nivel del 95.0% de confianza. Por lo tanto se acepta la Hipótesis de la investigación: “El extracto de canela como ingrediente activo es eficiente para el control de garrapatas”. Y de la misma manera se rechaza la hipótesis Nula.

Palabras clave: Extracto de canela, ectoparásitos, eficiencia.

UNELLEZ
VICERRECTORADO DE INFRAESTRUCTURA Y PROCESOS
INDUSTRIALES PROGRAMA CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR
SAN CARLOS – VENEZUELA



SUMMARY

**CINNAMON EXTRACT (*Cinnamomum verum*) AS A CONTROL OF TICKS
(*Rhipicephalus sanguineus*) IN CANINES IN THE COMMUNITY FRAY
PEDRO SAN CARLOS, COJEDES.**

Autores: Estrada Jesús C.I 25332028 y

Mosqueda Génesis C.I. 28241735

Tutora: M.V Kenia Escalona

Historically, it has been proven that ticks are great transmitters of zoonotic diseases, with canines being the main reservoir of ectoparasites in populated areas, due to their proximity to humans. For these reasons, the present research work proposes to carry out a study under the positivist paradigm with an experimental field investigation, at an evaluative level. Where independent variables are manipulated: active component (cinnamon extract, 12.5% amitraz versus a control, to which no treatment was applied) to observe its effect on the dependent variable: presence of ticks, with the purpose of evaluating the efficiency of a shampoo made with cinnamon extract (*Cinnamomum verum*) for the control of ticks (*Rhipicephalus sanguineus*), taking as a control population canines from the Fray Pedro community, San Carlos, state Cojedes

The collection of experimental data is carried out in two stages, the first with the formulation of the shampoo under a Statgraphics statistical design; And the second stage, under a screening design where the number of ectoparasites present after the applications is evaluated. Statistically in this research the log analysis shows a P-value of the F-test; less than 0.05, which indicates that there is a statistically significant difference between the means of the 3 variables with a 95.0% confidence level. Therefore, we can accept the research hypothesis: “Cinnamon extract as an active ingredient is efficient for tick control.” And in the same way the Null hypothesis is rejected.

Keywords: Cinnamon extract, ectoparasites, efficiency.

INTRODUCCIÓN

La infestación por ectoparásitos, en particular las garrapatas, representa un problema significativo en la salud de los caninos a nivel mundial. Según Dantas-Torres (2008), las garrapatas no solo afectan el bienestar de los animales, sino que también son vectores de diversas enfermedades zoonóticas, como la enfermedad de Lyme y la babesiosis, que pueden tener consecuencias graves tanto para los perros como para los humanos. Estos ectoparásitos, específicamente *Rhipicephalus sanguineus*, son comunes en ambientes urbanos y rurales, y su capacidad para reproducirse rápidamente complica aún más su control (Koch et al., 2018).

Los daños ocasionados por las garrapatas en los caninos son variados e incluyen desde irritaciones cutáneas hasta anemias severas, que pueden resultar fatales si no se tratan adecuadamente (Barker et al., 2004). Además, la infestación por garrapatas puede llevar a un deterioro general de la salud del animal, afectando su calidad de vida y aumentando los costos veterinarios para los dueños de mascotas (Miller et al., 2016).

Ante esta problemática, es fundamental explorar alternativas de control que sean efectivas y seguras. En este sentido, el uso de extractos naturales, como el de canela (*Cinnamomum verum*), ha comenzado a recibir atención en la investigación veterinaria. Estudios preliminares sugieren que ciertos compuestos presentes en la canela pueden tener propiedades repelentes y acaricidas, lo que podría ofrecer una solución viable y menos tóxica para el manejo de garrapatas en caninos (Khan et al., 2019). Este trabajo de investigación se propone evaluar la eficacia del extracto de canela como un método de control de garrapatas en caninos, contribuyendo así a la búsqueda de alternativas sostenibles y seguras para el bienestar animal.

La presencia de garrapatas, en particular de la especie *Rhipicephalus sanguineus*, representa un desafío significativo para la salud de los caninos en diversas

comunidades, incluyendo Fray Pedro San Carlos, en el estado Cojedes. Estos pueden ser vectores de enfermedades graves que comprometen la salud de los perros y, en algunos casos, la de los humanos. Ante la creciente preocupación por el uso de productos químicos en el control de plagas, surge la necesidad de explorar alternativas más naturales y sostenibles.

En este contexto, el extracto de canela (*Cinnamomum verum*) se presenta como una opción prometedora. Conocida por sus propiedades antimicrobianas y repelentes, la canela ha sido utilizada en diversas culturas por sus beneficios para la salud. Este trabajo de investigación tiene como objetivo evaluar la eficacia del extracto de canela como un método de control de garrapatas en caninos, analizando su impacto en la reducción de la infestación y su seguridad para los animales y el medio ambiente.

A través de un enfoque experimental y observacional, se busca proporcionar evidencia científica que respalde el uso de este recurso natural, contribuyendo así a la mejora de la salud animal en la comunidad y promoviendo prácticas más sostenibles en el manejo de plagas. Con esta investigación, esperamos no solo ofrecer una solución viable para los dueños de mascotas, sino también fomentar un mayor interés en el uso de productos naturales en el control de parásitos.

CAPÍTULO I

I.1. EL PROBLEMA

I.1.1. Planteamiento del problema

Las garrapatas son grandes transmisores de diferentes patógenos de importancia en medicina veterinaria y en salud pública en muchos países del mundo (Braz et al., 2017). Las enfermedades caninas emergentes transmitidas por garrapatas como babesiosis, hepatozoonosis, ehrlichiosis, y borreliosis han desviado la atención pública y científica hacia estos artrópodos (földvári y farkas, 2005).

Según Montes et al. (2016) De las garrapatas que afectan a los perros, *Rhipicephalus sanguineus* es la más común y la de mayor distribución mundial; se le encuentra entre los 50° N y 35° S, y en América desde Canadá hasta Argentina. Su hospedador natural es el perro, por lo que es raro encontrar esta especie lejos de las construcciones humanas; de hecho, se considera una especie intradomiciliaria que frecuentemente infesta al hombre.

En Venezuela, esta garrapata fue reportada por primera vez en el año 1936, y en 1953 fueron descritas sus características morfológicas y biológicas. Otra especie de garrapata que ha sido identificada en caninos en Venezuela es *Dermacentor variabilis*, la cual también es transmisora de patógenos entre perros y el hombre (Vogelsang y Santos, 1953). Por otra parte, se han detectado casos de enfermedades transmitidas por estos axoideos en caninos, como reporta García et al. (2017) La presencia de garrapatas en perros ocasiona baja de peso e irritación, anemias producidas por pérdida de sangre y transmisión de hemoparásitos, perforaciones de la piel que permite el acceso de bacterias y micosis dermales.

La presencia de ectoparásitos, especialmente garrapatas, en perros de comunidades urbanas constituye un problema de salud pública con múltiples implicaciones; niños, ancianos y personas inmunocomprometidas son más susceptibles a las enfermedades transmitidas por garrapatas, además el contacto cercano con perros infestados puede aumentar significativamente el riesgo de infección; en la comunidad Fray Pedro, ubicada en San Carlos, estado Cojedes; no escapa de esta realidad, en los abordajes de campos realizados, hemos observado que en los hogares de esta comunidad conviven seres humanos y sus mascotas en áreas internas de las casas.

Por la carrera de Medicina Veterinaria, sabemos que los ectoparásitos que afectan a los caninos, constituyen factores de riesgos para los humanos, por ser transmisores de muchas infestaciones. La presencia de ectoparásitos en estas mascotas, aunado a la situación del animal tales como: caninos comunitarios o sin dueños; hace que aumente el riesgo de infestación y la dispersión de ectoparásitos en las casas donde habitan las mascotas o zonas cercanas donde se desplazan. También se observa en ese sector, la falta de control sanitario en caninos con dueños o bien que se realiza, pero de manera inadecuada.

Es preocupante de igual manera, el uso indiscriminado de productos químicos contra ectoparásitos que han creado resistencia en estos, lo que ha conllevado a que en esta comunidad exista una alta población animal con infestación de garrapatas, en específico las del género *Rhipicephalus sanguineus*.

I.1.2. Formulación del problema

Ante la realidad observada, se plantean las siguientes interrogantes:

¿Cuál es la eficacia del extracto de canela (*Cinnamomum verum*) aplicado tópicamente en el control de la infestación por *Rhipicephalus sanguineus* en caninos de la comunidad Fray Pedro, San Carlos, Estado Cojedes?

¿Qué tan efectivo sería para el control de las Garrapatas *Rhipicephalus sanguineus* en caninos; un champú elaborado a base de extracto de canela (*Cinnamomum verum*)?

¿Cómo medir la eficacia del extracto de canela al compararlo con un garrapaticida comercial tradicional como él (Amitraz al 12,5%)?

I.1.3. Formulación de objetivos

I.1.3.1. Objetivo general

Evaluar la eficacia de un champú elaborado con extracto de canela (*Cinnamomum verum*) para el control de garrapatas (*Rhipicephalus sanguineus*), tomando como población control, caninos de la comunidad Fray Pedro, San Carlos, estado Cojedes.

I.1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar mediante corrida preliminar y antecedentes científicos, la concentración mínima, media y máxima efectiva, del extracto de canela (*Cinnamomum verum*), como control de garrapatas (*Rhipicephalus sanguineus*).
- Formular un champú de extracto de canela (*Cinnamomum verum*) para el control de garrapatas (*Rhipicephalus sanguineus*), según concentraciones sugeridas por el diseño estadístico de mezclas (Statgraphics Centurión).

- Medir la eficacia de las diferentes formulaciones del champú elaborado con extracto de canela, frente a una muestra patrón y un garrapaticida comercial (Amitraz al 12,5%).

I.1.4. Importancia de la investigación

El presente estudio pretende dar una idea innovadora y alternativa como producto garrapaticida de menor toxicidad, tanto para el animal como para el medio ambiente e inclusive al ser humano, con miras a disminuir la prevalencia al desarrollo de resistencia de garrapatas ante productos ya existentes y de uso común por consiguiente, poder dar control a las infestaciones por estos ectoparásitos que hoy en día afectan a los animales domésticos, los cuales son un vector de transmisión de enfermedades también para el ser humano.

El champú de extracto de canela (*Cinnamomum verum*), posee propiedades fungicidas, repelente o plaguicida de bajo efecto residual y se ofrece como una alternativa de control biológico para ectoparásitos, las cuales han sido demostradas a través de investigaciones. En este sentido el árbol de canela posee alta eficiencia, sus principios activos se encuentran en todas sus partes, asimismo, posee principios activos de fácil degradación, baja toxicidad, evitan la contaminación de los ecosistemas, constituyendo una alternativa natural y económica en el control de ectoparásitos en animales.

Por lo tanto, es necesario la búsqueda de alternativas ecológicas, económicas, naturales y sustentables para el control de la garrapata en caninos, evitando la acumulación de residuos tóxicos en los animales, seres humanos y el medio ambiente.

I.1.5. Alcances y Limitaciones

I.1.5.1. Alcances

El presente trabajo busca evaluar la eficacia de un champú elaborado con extracto de canela (*Cinnamomum verum*), como componente activo en el control de garrapatas (*Rhipicephalus sanguineus*), en este estudio se aplicará en una parte de la población de caninos de la comunidad Fray Pedro, San Carlos, estado Cojedes.

El producto más eficiente arrojado en el estudio, brindará una alternativa económica, accesible para el control de ectoparásitos, ajustándose a la visión de sustentabilidad y armonía con el medio ambiente.

I.1.5.2. Limitaciones

Espacial: la siguiente investigación se realizará en el espacio geográfico que comprende a la zona de la comunidad Fray Pedro San Carlos Estado Cojedes.

I.1.6. Ubicación Geográfica

La primera parte de la investigación se ejecutará en el Laboratorio de Ingeniería y Tecnología de Alimentos, del vicerrectorado de infraestructura y procesos industriales (LITA – VIPI), San Carlos, Estado Cojedes-Venezuela y la segunda etapa de la investigación, se ejecutara bajo un estudio de campo en la comunidad de Fray pedro, San Carlos Estado Cojedes – Venezuela..

I.1.7. Institución, Investigador (es), Asesores metodológicos y Tutor Académico.

Institución: Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales
“Ezequiel Zamora” UNELLEZ – VIPI Núcleo San Carlos-Estado Cojedes.

Investigadores: Br. Jesús Enrique Estrada Castellanos

Br. Génesis Alexandra Mosqueda Ríos

Tutor Académico: M.V Kenia Escalona

Asesor Metodológico: Ing. Esmeralda Fuentes

CAPÍTULO II

II.1. MARCO TEÓRICO

Santa (2015) "el marco teórico o marco referencial es el producto de la revisión documental, bibliográfica y consiste en una recopilación de ideas, posturas de autores, conceptos y definiciones que sirven de base a la investigación por realizar" (p. 1).

II.1.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Santa (2015), afirman que es necesario conocer los antecedentes (estudios, investigaciones y trabajos anteriores), especialmente si uno no es experto en los temas o tema que vamos a tratar o estudiar, afirmando:

Conocer lo que se ha hecho con respecto a un tema ayuda a: No investigar sobre algún tema que ya se haya estudiado a fondo y estructurar más formalmente la idea de investigación, a Seleccionar la perspectiva principal desde la cual se abordará la idea de investigación (p. 3).

Párraga y Vergara, (2022), en una investigación titulada: Efecto del extracto de las hojas de NEEM (*Azadirachta indica*) para el control de garrapatas en perros, El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto del extracto de las hojas de neem

(*Azadirachta indica*) por arrastre al vapor y emulsionarlo O/W para el control de garrapatas en perros. La metodología aplicada consistió en utilizar 40 perros de raza mestiza, infestados de manera natural, con garrapatas (*Rhipicephalus sanguineus*) los cuáles fueron distribuidos aleatoriamente en 4 grupos de tratamientos: Tratamiento 0 (Testigo), se utilizó Amitraz en solución a 250 ppm; a los otros tres tratamientos se les adicionó el extracto oleoso del aceite de Neem en diferentes dosis (5%, 10% y 15%). Los datos fueron analizados mediante análisis de varianza y se aplicó comparaciones de medias con la prueba de Tukey al 5% de significancia, mediante software estadístico Infostat (2020). Se encontró que en cuanto al porcentaje de mortalidad de las garrapatas por tratamiento existió diferencia significativa para todas las semanas ($p < 0,05$), en donde para el día 7 y 14, los tratamientos T0, T2 Y T3 presentaron los mayores porcentajes de mortalidad en comparación del T1, mientras que para el día 21 los mayores porcentajes de mortalidad de garrapatas la obtuvieron el T0 y T3 con el 82,60 % y 77,70%. Se concluye que la aplicación del extracto oleoso del neem (*Azadirachta indica*) aplicado en dosis superiores al 10% puede ser una alternativa natural para control de garrapatas en perros.

Se consideró este estudio como antecedente, por cuanto en el mismo se abordó como variable en estudio las garrapatas, aspecto este de gran importancia al momento de plasmar lo relacionado al tratamiento con extracto de canela (*Cinnamomum verum*) la infestación de caninos con este agente patógeno.

Salazar, J. (2023), realizó un estudio titulado: Elaboración de champú a base de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) y malva (*Malva sylvestris* L.) Para combatir la dermatitis ectoparasitaria en caninos; la presente investigación tuvo como objetivo elaborar un champú para combatir la dermatitis causada por ectoparásitos en caninos a base de extractos hidroalcohólicos que se prepararon mediante el método de maceración de las hojas de *Eucalyptus globulus* y *Malva sylvestris* L. La investigación fue de tipo experimental, en el que se realizó el control de calidad de la especie vegetal mediante ensayos organolépticos y fisicoquímicos, además se evaluó

cualitativamente la presencia de metabolitos secundarios presentes en las plantas mediante tamizaje fitoquímico identificando la presencia de triterpenos, mucilagos y flavonoides que le otorgan propiedades antiinflamatorias, emolientes e insecticidas. Se realizaron cinco formulaciones hasta la obtención final del champú en barra usando excipientes de origen orgánico y vegetal variando su concentración al igual que el de los extractos. Una vez que se realizó los ensayos organolépticos y fisicoquímico, se seleccionó la quinta formulación que cumplió con los parámetros de calidad organolépticos adecuados, fisicoquímicas como el pH de 6,07 siendo adecuado para la piel del canino y el control de calidad microbiológico en el que demostró ausencia de aerobios mesófilos, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*, cumpliendo con la normativa ecuatoriana NTE INEN 2867 para productos cosméticos y la normativa NTE INEN 851 de requisitos de champú, lo que indica que la formulación se encuentra en óptimas condiciones para su uso. En conclusión, se obtuvo un champú solido de buena consistencia, agradable aroma, la dureza requerida y presentación y con propiedades para aliviar los síntomas producidos por la dermatitis que causan los ectoparásitos. Se recomienda realizar estudios de estabilidad para determinar la vida útil del champú y realizar otros productos de uso canino que ayuden a combatir la dermatitis que es un problema muy común en los caninos.

El estudio de Salazar (2023) presenta un gran aporte a la investigación en curso, mostrando la eficacia y seguridad de un champú natural a base de eucalipto y malva para el tratamiento de la dermatitis en perros. Este tipo de investigaciones promueven el desarrollo de productos naturales más seguros y efectivos para el cuidado de los animales, contribuyendo al bienestar animal, a la salud pública y brindando alternativas naturales para combatir las consecuencias generadas por ectoparásitos.

Miranda, P. (2023), en su trabajo realizado sobre: Evaluación in vitro de extractos botánicos en el control de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*: una alternativa a la exposición de agentes cancerígeno, cuyo objetivo consistió en evaluar in vitro el efecto de extractos vegetales comerciales de canela (*Cinnamomum zeylanicum*), ajo (*Allium sativum L*) y cempasúchil (*Tagetes erecta*) sobre la mortalidad de garrapatas *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Dentro de la metodología la actividad ixodícida se evaluó mediante las técnicas de inmersión (Shaw y Drummond) y por último se determinó el daño morfológico en larvas expuestas a extracto botánico comercial de canela, mediante microscopía estereoscópica. Los resultados mostraron que el extracto de canela a una concentración de 6%, tuvo una mortalidad hasta 100%, la concentración de 3% del extracto tuvo una mortalidad de 97.86% y la concentración del 1.5% tuvo mortalidad de 64.23% de larvas en comparación con los controles. Se concluye que el único extracto que tuvo efectividad es el de canela, sin embargo se requieren estudios posteriores para poder determinar su efectividad en bovinos.

Este trabajo tiene un aporte significativo para la investigación en curso debido a que establece las diferentes concentraciones del extracto de canela que produce efecto ixodícida, además este estudio guarda relación con los objetivos planteados en nuestra investigación.

Peña, S. & Juarez. I, (2020), Realizo un estudio titulado: Evaluación de la calidad en champú comercial no medicado para perros en la Ciudad de México. Fue realizar un análisis descriptivo de la calidad del champú para uso en perros que se comercializa en la Ciudad de México. Hasta la fecha, se carece de información al respecto, lo cual es importante para facilitar la selección y recomendación de estos productos por profesionistas de la veterinaria. Se estudiaron productos de 20 marcas comerciales, a los cuales se les realizaron pruebas fisicoquímicas, sensoriales y de desempeño, además de evaluar el contenido de sus etiquetas. El pH del champú varió entre 5.6 y 8.4; la viscosidad, entre 1 131 y 3 102 m Pa·s; la densidad relativa, entre

1.002 y 1.099 g/ml y el índice de espuma entre 2.9 y 4 min. El 95 % de los champús formaron espuma cerrada, mientras que entre el 10 y el 35 % de las marcas presentaron deficiencias en el etiquetado. En general, las propiedades físico-químicas y sensoriales de las marcas de champú bajo estudio se encuentran dentro de los límites aceptables para la línea de uso en humanos. No obstante, la falta de consistencia en el etiquetado sugiere que es necesario mejorar la supervisión de la normatividad aplicable para proteger la salud animal y pública.

Tabla 1.- Resumen de antecedentes.

Autor	Año	Aporte
Párraga, G. & Vergara, M.	2020	Se abordó como variable en estudio las garrapatas, al momento de plasmar lo relacionado al tratamiento con NEEM (<i>Azadirachta indica</i>) la infestación de caninos con este agente patógeno
Salazar, J.	2023	Esta investigación promueve el desarrollo de productos naturales más seguros y efectivo para el cuidado de los animales, brindando alternativas naturales para combatir las consecuencias generadas por ectoparásitos
Miranda, P.	2020	Este trabajo de investigación arrojó porcentajes de extracto de canela de 0,5%, 3% y 6% los cuales fueron de referencia para la formulación del champú elaborado.
Peña, S. & Juárez, I.	2020	La investigación evalúa las características fisicoquímicas de diferentes champús en caninos. Evaluando pH, viscosidad, índice de espuma, dando así resultados de los diferentes atributos de los productos.

Fuente: Estrada, J. & Mosqueda, G. (2025)

II.1.2. BASES TEÓRICAS

Las bases teóricas tienen que ver con las teorías que brindan al investigador el apoyo inicial dentro del conocimiento del objeto de estudio, es decir, cada problema posee algún referente teórico, lo que indica, que el investigador no puede hacer abstracción por el desconocimiento, salvo que sus estudios se soporten en investigaciones puras o bien exploratorias (Bavaresco, 2006 citado por Santa, 2015b, p. 2).

Santa (2015) afirma que Las bases teóricas implican un desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adoptado, para sustentar o explicar el problema planteado (p. 3).

- Infestación por garrapatas

Se conoce también como ixodidosis y argasidosis. Es definida como infestaciones causadas por varias especies de acarinos o garrapatas de los géneros: *Ixodes*, *Haemaphysalis*, *Boophilus*, *Rhipicephalus*, *Amblyomma*, *Dermacentor*, *Anocentor*, *Argas*, *Otobius* y *Ornithodoros* como ectoparásitos de mamíferos, aves domésticas, el hombre y animales silvestres. Quiroz (1990).

- Manifestaciones clínicas

Se caracteriza por la presencia de garrapatas sobre la piel de diferentes partes del cuerpo y por la transmisión de importantes enfermedades causadas por virus, bacterias, protozoarios, rickettsias, etc. La transmisión se realiza por el suelo; los

estados evolutivos son huevo, larva, ninfa y adulto; el desarrollo puede ocurrir en uno, dos o tres huéspedes. Quiroz, (1990).

- Etiología

Existen diversos géneros, de los cuales se mencionan: *Amblyomma americanum*, *A. cajenense*, *A. imitator*, *A. maculatum*, *A. variegatum*, *Boophilus annalutus*, *B. microplus*, *Dermacentor albipictus*, *D. andersoni*, *D. nigrolineatus*, *D. occidentalis*, *D. variabilis*, *Anocentor nitens*, *Ixodes scapularis*, *Haemaphysalis leposripalustris*, *Rhipicephalus sanguineus*, *R. appendiculatus*, *Argas persicus*, *Otobius magnini*, *Ornithodoros coriaceus*, *O. talaje*, *O. turicata*.

- Características morfológicas

Las garrapatas se encuentran en dos familias:

- o *Ixodidae*: Se caracteriza por presentar escudo, el cuál es pequeño en las hembras, grande en los machos y el capítulo se encuentra en posición anterior en todos los estados evolutivos. Son llamadas garrapatas duras; se incluyen la que tienen escudo. El dimorfismo sexual es manifiesto, en el macho el escudo cubre completamente el dorso, mientras que, en la hembra, cubre parcialmente el dorso. El escudo en las hembras repletas de sangre aparece como una pequeña placa en la porción anterior.

Las áreas porosas están presentes en la base del capítulo de las hembras y ausentes en la base del capítulo de los machos. El capítulo es siempre anterior y visible dorsalmente. Los estigmas respiratorios están localizados en la parte posterior de la coxa IV.

Los estados de desarrollo se caracterizan porque las larvas poseen tres pares de patas, las ninfas ocho pares, pero carecen de abertura genital y la base del capítulo no tiene área porosa en las hembras. Los adultos tienen poro genital, el escudo del macho y de la hembra son típicos y la base del capítulo de las hembras tiene áreas porosas.

o *Argasidae*: No tienen escudo, el capítulo se encuentra debajo del cuerpo en las ninfas y los adultos, es anterior en las larvas. Quiroz, (1990).

Rhipicephalus microplus

Es un ectoparásito que, aunque se destaca principalmente en ganado bovino, también puede afectar a caninos, especialmente en ciertas condiciones de convivencia o exposición. La infestación por *Rhipicephalus microplus* en perros puede resultar en diversas complicaciones de salud, tales como dermatitis, anemia y la transmisión de enfermedades como la babesiosis y la anaplasmosis (Dantas y Torres, 2008).

Es importante señalar que el control de garrapatas en caninos debe ser abordado de manera integral, incluyendo medidas de prevención y tratamiento para reducir la carga de parásitos y minimizar el riesgo de enfermedades (González y León, 2015; Estrada y Peña et al., 2017). Además, se ha documentado que la resistencia a acaricidas es un problema creciente en el manejo de estos ectoparásitos, lo que resalta la necesidad de estrategias alternativas y sostenibles en el control de *Rhipicephalus microplus* (Tiscar et al., 2016).

- Cronología del ciclo evolutivo de *Rhipicephalus sanguineus (microplus)*, Garrapatas de tres huéspedes.

1. La hembra pone más o menos 4000 huevos.
2. El período de pre-oviposición es de 3 a 83 días.
3. La incubación de los huevos es de 8 a 67 días.
4. Alimentación de la larva es de 3 a 7 días.
5. Muda de la larva es de 6 a 23 días.
6. Alimentación de la ninfa es de 4 a 9 días.
7. Muda de la ninfa es de 12 a 129 días.
8. Alimentación de la hembra es de 6 50 días.
9. Supervivencia de la larva en ayuno es de 253 días.
10. Supervivencia de la ninfa en ayuno es de 183 días.
11. Supervivencia del adulto en ayuno es de 568 días.

En condiciones favorables el ciclo se desarrolla en 63 días, en zonas con clima caliente se pueden desarrollar varias generaciones en un año. Quiroz, (1990)

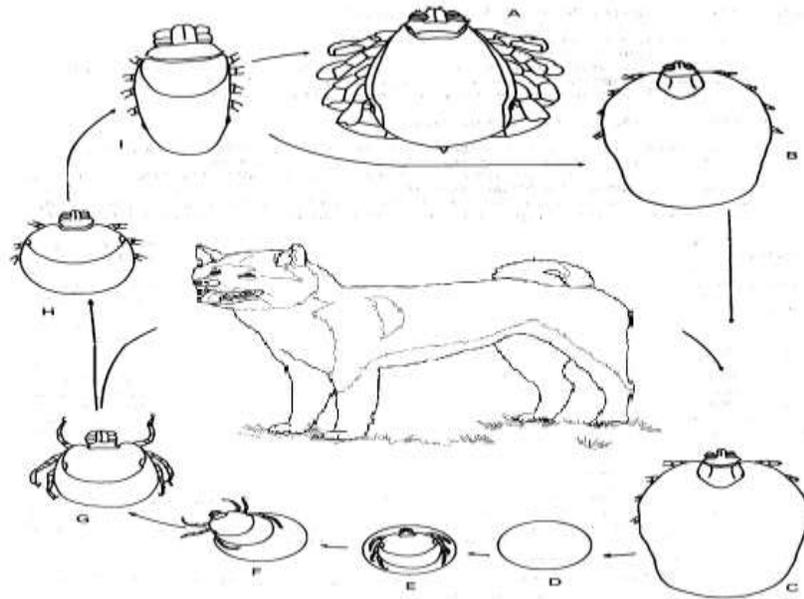


Figura 1.- Ciclo Evolutivo *Rhipicephalus microplus*.

Fuente: Quiroz, (1990)

Extracto de canela y su uso contra ectoparásitos

El extracto de canela ha sido estudiado por sus propiedades tanto antifúngicas como antibacterianas, y también se ha explorado su efectividad contra ectoparásitos. En investigaciones recientes, se ha demostrado que ciertos compuestos presentes en la canela, como el *cinamaldehído*, poseen actividad insecticida y repelente frente a varios ectoparásitos, incluido el ácaro de la sarna (Dharmaraj et al., 2011).

Un estudio de Koul y Walia (2009) resalta el potencial de los aceites esenciales de canela para controlar infestaciones de insectos, lo que sugiere que estos extractos podrían ser utilizados en el manejo de ectoparásitos en animales y humanos. Además, el trabajo de Rahman et al. (2016) menciona que la aplicación tópica de extractos de

canela puede reducir significativamente la población de piojos y garrapatas, lo que indica su viabilidad como un tratamiento alternativo y natural frente a infestaciones.

Estos hallazgos proponen que el extracto de canela no solo tiene propiedades curativas, sino que también puede jugar un papel importante en el control de ectoparásitos, ofreciendo una alternativa más segura y ecológica en comparación con los pesticidas químicos tradicionales.

II.1.3. Definición de términos básicos

- *Cinnamomum verum*: Especie de planta aromática de la familia de las Lauráceas, comúnmente conocida como canela. Utilizada por sus propiedades medicinales y como agente antimicrobiano.
- Extracto: Sustancia obtenida mediante la extracción de compuestos de una planta, utilizando solventes como agua, alcohol u otros. Los extractos pueden contener principios activos que tienen propiedades biológicas.
- Control biológico: Estrategia que utiliza organismos vivos o productos naturales (como extractos de plantas) para el control de plagas y enfermedades, en lugar de pesticidas sintéticos.
- *Rhipicephalus sanguineus*: También conocido como garrapata marrón del perro, es un parásito ectoparásito que se alimenta de la sangre de los mamíferos, incluyendo caninos. Puede transmitir enfermedades infectocontagiosas.

- Ectoparásitos: Organismos que viven sobre la superficie de un huésped y se alimentan de él, generalmente causando daño o enfermedad.
- Caninos: Término que hace referencia a los perros, que son animales domésticos y pueden ser huéspedes de diversos parásitos.
- Infestación: Situación en la cual un organismo, como un parásito, prolifera en un huésped, causando daño o provocando síntomas de enfermedad.
- Propiedades antimicrobianas: Capacidad de una sustancia para prevenir el crecimiento o la actividad de microorganismos, como bacterias, hongos y virus.
- Tasa de mortalidad: Porcentaje de individuos que mueren de una población en un período específico, que puede ser relevante para evaluar la efectividad de un control.
- Dosis: Cantidad de un fármaco o sustancia activa administrada a un organismo en un periodo determinado, atenta a la eficacia y seguridad.
- Toxicidad: Capacidad de una sustancia para causar efectos adversos en un organismo, lo que es fundamental considerar en tratamientos para control de parásitos.

- Eficacia: Medida de la capacidad de un tratamiento (como un extracto) para producir el efecto deseado en el control de un parásito

II.1.4. Formulación de sistema de hipótesis

Hipótesis experimental

Plantea: El extracto de canela como ingrediente activo eficaz para el control de garrapatas, lo cual se mide mediante: “ Evaluación de la eficacia de un champú elaborado con extracto de canela (*Cinnamomum verum*) para el control de garrapatas (*Rhipicephalus sanguineus*), tomando como población control, 14 caninos de la comunidad Fray Pedro, San Carlos, estado Cojedes”.

Hipótesis nula

Plantea: “ El extracto de canela no controla eficazmente la presencia de garrapatas en caninos”

II.1.5. Formulación del sistema de variables

La variable es "una propiedad o característica observable en un objeto de estudio, que puede adoptar o adquirir diversos valores y esta variación es susceptible de medirse" (Tapia, 2000, citado por González, 2011, p.5).

Una variable, según González (2011), “es una cualidad susceptible de sufrir cambios. Un sistema de variables, consiste, por lo tanto, en una serie de características por estudiar, definidas de manera operacional, es decir, en función de sus indicadores o unidades de medida” (p. 17). En este sentido, se pueden distinguir variables dependientes e independientes.

Variable Dependiente

Tapia (2000) citado por González (2011), reciben este nombre las variables a explicar, o sea el objeto de investigación, que se intenta explicar en función de otras variables (p. 6).

Variable Independiente

Parafraseando lo citado por González (2011), las variables independientes, son aquellas explicativas, o sea los factores susceptibles de explicar de qué modo afectan las variables dependientes el experimento o fenómeno. (p.7).

Tabla 2.- Sistema de variables

Variable Dependiente	Variable Independiente
Y1 = presencia de ectoparásitos	(X1, X2, X3, X4, X5....) = Corridas experimentales con diferentes dosis de extracto de canela, en comparación con producto comercial y un modelo patrón

sin aplicación.

<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	<i>Cinnamomum verum</i>
---------------------------------	-------------------------

Fuente: Estrada, j. & Mosqueda, G. (2025).

II.1.6. Operacionalización de variables

Tabla 3.- Operacionalización de las variables

Variables			
Intervinientes	Factores	Valor %	Variables Dependientes
Independientes			
	X = máximo	1,5	
	x = medio	1	
Porcentaje de extracto de canela			Y = Ectoparásitos presentes
	x= mínimo	0,5	

Fuente: Estrada, j. & Mosqueda, G. (2025)

CAPÍTULO III

III.1. MARCO METODOLÓGICO

Arias (2012) expresa que el marco metodológico es el conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas.

III.1.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación “se refiere a la clase de estudio que se va a realizar. Orienta sobre la finalidad general del estudio y sobre la manera de recoger las informaciones o datos necesarios” (Palella y Martins, 2012, p.88).

Las investigaciones varían, tal y como lo explica Chávez (2007) citado por Virtual Urbe (s.f), la tipificación de una investigación se establece de acuerdo con el tipo de problema que se desea solucionar, los objetivos que se pretendan lograr y la disponibilidad de recursos. De acuerdo a este criterio se debe tener perfectamente clara la problemática a abordar, hasta donde se quiere llegar y contar con las herramientas o recursos necesarios para alcanzar los objetivos antes planteados (p. 48).

Según Palella y Martins (2006), el diseño de la investigación se refiere a la estrategia que adopta el investigador para responder al problema, dificultad o inconveniente planteado en el estudio.

Este estudio, como ya se mencionó; corresponde a un tipo de investigación experimental de campo, se manipularán variables independientes: componente activo (extracto de canela, amitraz al 12,5% frente a un testigo, al que no se le aplicara ningún tratamiento) para observar su efecto sobre la variable dependiente: presencia de garrapatas, con el propósito evaluar la eficiencia de un champú elaborado con extracto de canela (*Cinnamomum verum*) para el control de garrapatas (*Rhipicephalus sanguineus*), tomando como población control, caninos de la comunidad Fray Pedro, San Carlos, estado Cojedes. En resumen, esta investigación se realiza bajo el paradigma positivista con un diseño experimental de campo y nivel evaluativo.

III.1.2. Población y muestra

II.1.2.1. Población

Rojas (2017), la población es: “el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (p.1).

Rojas (2017), define como “población un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para las cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación” (p.2).

También expresa Palella y Martins (2017) citado por Rojas (s.f), que la población es: “un conjunto de unidades de las que desea obtener información sobre las que se va a generar conclusiones” (p.3).

Expuesto lo anterior, los autores concuerdan que la población es la totalidad del fenómeno a estudiar, donde las unidades de esta poseen una característica común, la que se estudia y da origen a los datos de la investigación.

La población puede ser según su tamaño de dos tipos según Castro (2003) citado por Rojas (2017):

Población finita: cuando el número de elementos que la forman es finito, por ejemplo el número de alumnos de un centro de enseñanza, o grupo clase. Población infinita: cuando el número de elementos que la forman es infinito, o tan grande que pudiesen considerarse infinitos. Como por ejemplo si se realizase un estudio sobre los productos que hay en el mercado. Hay tantos y de tantas calidades que esta población podría considerarse infinita. (p.5).

La población del diagnóstico, arrojo un número total de 47 caninos habitantes de la comunidad Fray Pedro, San Carlos estado Cojedes; de los cuales solo 14 caninos

presentaba elementos o características comunes, para ser evaluados en la investigación (presencia de ectoparásitos significativa)

III.1.2.2. Muestra

Rojas (2017), define la muestra como: "el conjunto de operaciones que se realizan para estudiar la distribución de determinados caracteres en totalidad de una población universo, o colectivo partiendo de la observación de una fracción de la población considerada" (p.10).

Rojas (2017), definen la muestra como: "una parte o el subconjunto de la población dentro de la cual deben poseer características reproducen de la manera más exacta posible" (p.11).

La muestra, según Balestrini (2008) citado por Rojas (2017), se define como: "una parte o subconjunto de la población" (p.12).

Para recopilar una muestra aleatoria simple, a cada unidad de la población objetivo se le asigna un número. Luego se genera un conjunto de números aleatorios y las unidades que tienen esos números son incluidas en la muestra (Muguira, s.f, p. 28).

La muestra, definido por Palella y Martins, (2012):

Consiste en seleccionar, de acuerdo con un procedimiento simple, los componentes que conformarán la muestra. Para ejecutarlo, se asigna un número a cada uno de los componentes de la población, luego se depositan los papeles con los números en un recipiente, se mezclan y se extrae un número de papeles al tamaño muestral establecido (p. 111).

Considerando la población finita de la investigación, la muestra corresponde a 14 caninos, en grupos aleatorizados (cinco grupos de caninos).

III.1.3. Diseño de la investigación

Para la primera etapa de la investigación consta de la aplicación de un diseño de mezcla especificado por el usuario donde se usa como herramienta el software estadístico Statgraphics Centurión, aquí se estudia el efecto de 3 componentes donde se medirá 4 respuestas. El diseño deberá ser ejecutado en un solo bloque.

Tabla 4.- Diseño de mezclas

Componentes	Bajo	Alto	Unidades
Extracto de canela	0.5	1.5	%
Glicerina	0.5	1.0	%
Aceite de coco	0.5	1.0	%

Fuente: Elaborado bajo Diseño Estadístico Statgraphics Centurión. Estrada, J & Mosqueda, G. (2025)

Para la segunda etapa de la investigación se basa en un diseño de cribado donde se utiliza el software estadístico Statgraphics Centurión el cual estudia los efectos de 5 factores experimentales y 3 respuestas. El diseño deberá ser ejecutado en un solo bloque.

III.1.4. Método Experimental

III.1.4.1. Obtención de la materia prima

1. Extracción del componente activo (*Cinnamomum verum*) Extracto de canela.

Método de extracción:

El extracto de canela se obtuvo a través del método de extracción por arrastre de vapor.

Procedimiento experimental

- A) En el primer balón ira el agua, agregar 500ml de agua con material poroso. En este balón debe ir un tubo de seguridad conectado y otra ira unido a un tubo en U.
- B) En el siguiente balón ira el material que queremos destilar.
- C) Pesamos 150gr de canela en trozos previamente triturada, se introduce en el matraz de destilación de dos bocas de 1L con cuidado de tocar la zona esmerilada del matraz. Vamos a introducir un poco de agua en este matraz para ayudar el contacto del vapor de agua con el extracto.
- D) Se monta el refrigerante con sus gomas y se une al sistema.
- E) Por último, se coloca la alargadera donde llegara nuestro destilado con hidrosol y extracto.
- F) El tiempo de destilación oscila los 45 minutos y 1 hora desde la generación del vapor sobre el matraz.

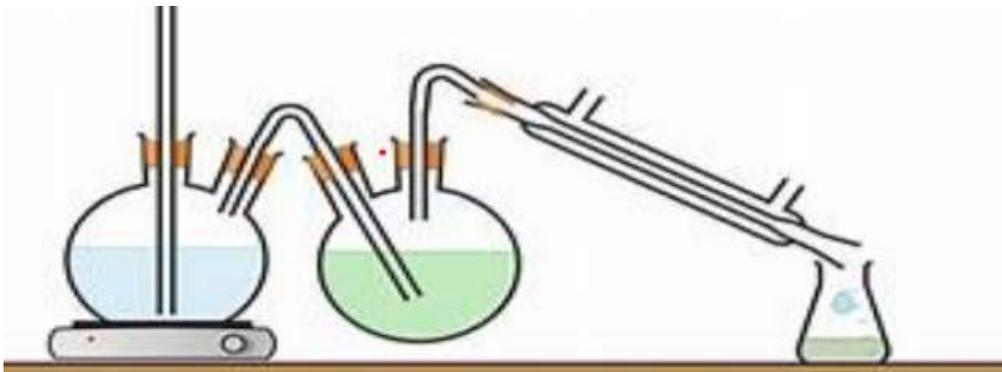


Figura 2.- Montaje del equipo de arrastre de vapor

Fuente: Artículo. Química y salud ambiental, Santiago (2023).

Finamente al realizar la extracción del producto, se obtuvo de 120g de canela en trozos, un volumen de 2,5ml de extracto de canela, lo que obligo a incorporar una cantidad de extracto de canela comercial 100% puro.

2. Aceite de coco, Glicerina vegetal, Lauril sulfato de sodio y cloruro de sodio (sal). En la experimentación se utilizaron estos productos de procedencia comercial.
3. Agua destilada

III.1.4.2. Determinación de porciones o porcentajes en la formulación de la mezcla (champú)

Tomando como referencia los trabajos de investigación de Miranda, P. (2020); se asume como porcentajes mínimos y máximos para el extracto de canela 0,5 %, 1%, 1,5%. Siendo este el componente activo del champú; sin embargo para la mezcla, el programa de diseño Statgraphics Centurión; exige definir parámetros máximos y mínimos del resto de los componentes de la mezcla. Por lo tanto a continuación se detalla los resultados del diseño.

Tabla 5.- Porcentajes máximos y mínimos de componente activo y resto de ingredientes

Muestra	Extracto de canela	Glicerina	Aceite de coco
M1	0,5	1	1
M2	1	1	0,5
M3	1,5	0,5	0,5

Fuente: Fuente: Elaborado bajo Diseño Estadístico Statgraphics Centurión. Estrada, J & Mosqueda, G. (2025)

III.1.4.3. Formulación de las concentraciones del champú

Una vez definido bajo el diseño estadístico Statgraphics Centurión las diferentes corridas experimentales, se debe formular el champú para las diferentes concentraciones de extracto de canela. A continuación se muestra detalle en la siguiente tabla.

Tabla 6.- Formulación de champú con diferentes porciones de componente activo (extracto de canela).

Componentes	Acción química	f1 formulación		f2 formulación		f3 formulación	
		%	ml	%	ml	%	ml
Lauril sulfato de sodio	Espumante	15	15	15	15	15	15
Glicerina	Humectante	1	1	1	1	0,5	0,5
Aceite de coco	Estabilizante	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5
Cloruro de sodio	Espesante	4	4	4	4	4	4
Agua destilada	Agente neutro	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5
Extracto de canela	Ingrediente activo	0,5	0,5	1	1	1,5	1,5

Fuente: Elaborado bajo Diseño Estadístico Statgraphics Centurión. Estrada, J & Mosqueda, G. (2025)

III.1.4.4. Elaboración de champú con extracto de canela:

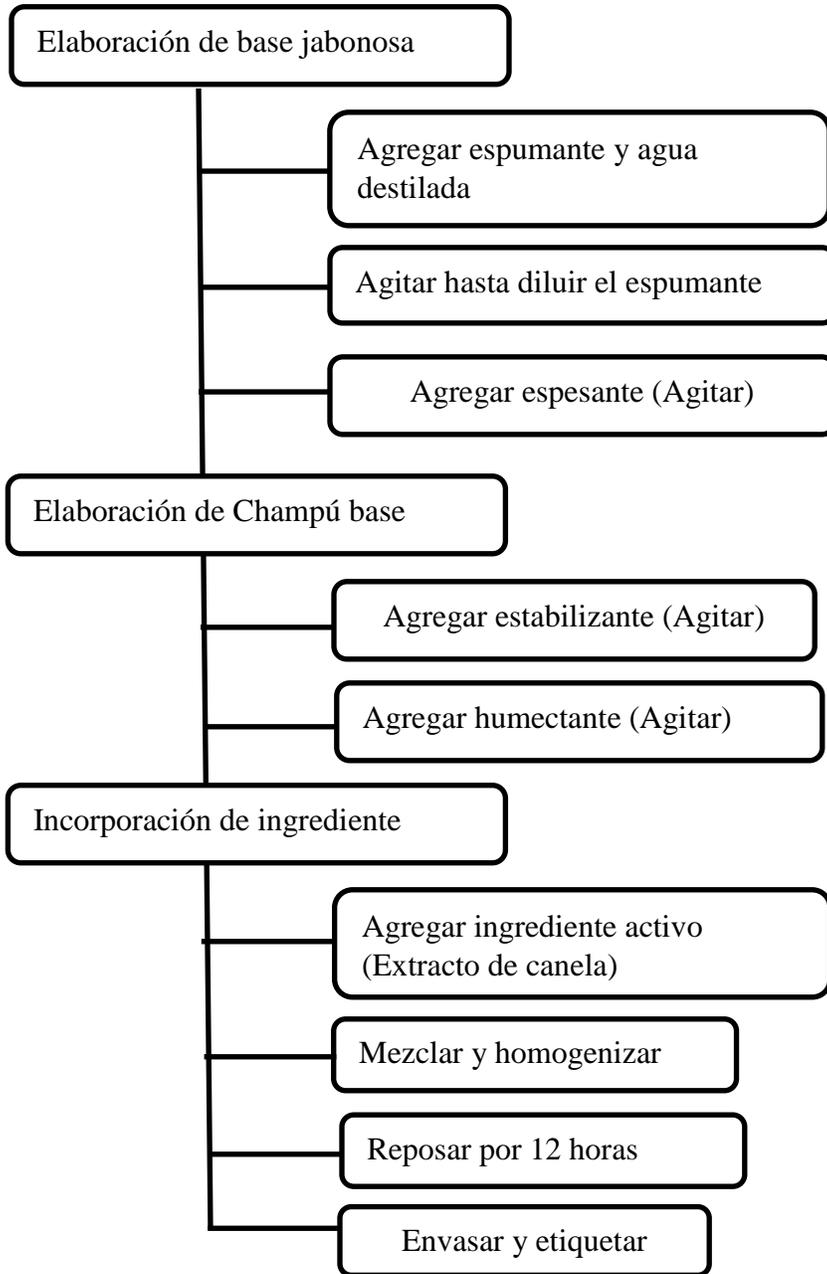
La metodología que se pretende utilizar para la elaboración del champú en sus distintos porcentajes de extracto de canela, deriva de la modificación del proceso descrito por Salazar, J. (2023).

- 1) Elaboración de base jabonosa: En un vaso precipitado de 500ml se agrega 45g de Lauril sulfato de sodio, posteriormente se añade 235,5 ml de agua

destilada y se agita hasta dilución. Luego se agrega 12g de cloruro de sodio (sal) y se agita hasta homogenizar.

- 2) Elaboración de champú base: Una vez realizada la base jabonosa se divide los 292.5ml de mezcla en 3 porciones, cada una en vasos precipitados de 250ml previamente identificados. Posteriormente siguiendo lo especificado en el diseño Statgraphics Centurión, se añade la porción de aceite de coco (muestra 1=1%, muestra 2=0,5% y muestra 3=0,5%) y luego la porción de glicerina que corresponda a cada tratamiento (muestra 1=1%, muestra 2=1% y muestra 3=0,5%); al agregarse cada una de ellas se debe mantener agitación constante. En este procedimiento se obtiene 3 porciones de champú base diferente.
- 3) Incorporación de ingrediente activo: A cada una las porciones de champú base obtenidos en el paso 2, se le adicionara el porcentaje de extracto de canela siguiendo el diseño Statgraphics Centurión (muestra 1=0,5%, muestra 2=1% y muestra 3=1,5%). se agita hasta homogenizar y se deja reposar por 12 horas.
- 4) finalmente se envasan las mezclas en recipientes de capacidad de 100 ml, y se etiquetan para su identificación.

Esquema tecnológico de la elaboración de champú con extracto de canela



Fuente: Estrada, J. & Mosqueda, G. (2025)

III.1.4.4.1 Materiales utilizados

III.1.4.4.1.1. Materia prima

- 45g Lauril sulfato de sodio
- 235,5ml Agua destilada
- 12g Cloruro de sodio (sal)
- 2g Aceite de coco
- 2,5g Glicerina vegetal
- 3g Extracto de canela 100% puro

III.1.4.4.1.2. Material experimental

- Vasos precipitados de 500ml, 250ml
- Agitador de vidrio
- Balanza analítica
- Cilindro graduado 250ml, 10ml
- Espátula
- Recipiente de pesado
- Embudo de vidrio
- Envases plásticos con tapa de 100ml

III.1.4.5. Atributos de calidad del champú con extracto de canela

III.1.4.5.1. Pruebas fisicoquímicas

III.1.4.5.1.1. Ph y Potencial Redox

Se realiza prueba basada en el método utilizado por de Peña, S. Et al. (2022) Se utiliza un PH metro de mesa marca Luzeren. El uso y la calibración se realizaron de acuerdo con los métodos generales de análisis (No. 0701).²⁴ Se toma 3 muestras de

champú de extracto de canela al 0.5% y se diluye 1:10 en agua destilada y se agregó en 3 beakers previamente identificados. Se introduce el electrodo hasta tener una lectura estable. Se repite el procedimiento con el champú de extracto de canela al 1% y 1,5%.

III.1.4.5.2. Evaluaciones reológicas

III.1.4.5.2.1. Viscosidad

Se realizó prueba de viscosidad por método volumétrico. En un cilindro graduado de 100 ml previamente identificado con el porcentaje de champú a analizar, se agregan 50 ml de Champú de extracto de canela, luego se introduce el densímetro y se espera hasta obtener una lectura estable.

III.1.4.5.3. Pruebas de rendimiento en el laboratorio

III.1.4.5.3.1. Cantidad o índice de espuma

Para esta prueba se sigue la metodología de Peña, S. Et al. (2022) En 3 tubos de ensayo de 10 ml previamente identificados, se coloca 1 ml de agua destilada y 1 ml de la muestra de champú con extracto de canela a ensayar. Se tapó el tubo y, después de agitar durante 2 min, se colocó el tubo con un ángulo de inclinación de aproximadamente 70 grados. La formación de espuma se midió con una regla a los 1, 3 y 5 min.²⁸ Los resultados se obtuvieron mediante la fórmula: Índice de espuma = altura de espuma/altura total

III.1.4.6. Procedimiento para medir la eficiencia de las diferentes formulaciones del champú elaborado con extracto de canela, frente a una muestra patrón y un

garrapaticida comercial (Amitraz al 12,5%).

Para evaluar la eficiencia del champú con extracto de canela se inicia con un diagnóstico a la población canina de la comunidad Fray Pedro, San Carlos edo. Cojedes. Determinándose la cantidad de caninos afectados con presencia de ectoparásitos; procediendo a agruparlos en forma aleatorizada, para lo cual se le asigna a cada canino una identificación numérica que permite la agrupación según los diferentes tratamientos a ser aplicados.

Tabla 7.- Identificación y asignación aleatoria de tratamiento

Nombre	Nro.	Grupo
Barbie	1	4
Sultán	2	5
Rocky	3	1
Lana	4	3
Cirilla	5	3
Rocco	6	5
Balto	7	1
Pinky	8	2
Gomball	9	4
Negra	10	5
Manchas	11	4
Atenea	12	5
Molly	13	4
Hally	14	2

Fuente: Estrada, J. & Mosqueda, G. (2025)

Posterior a esto se asignara a cada grupo el tipo de tratamiento control

Tabla 8.- Identificación de grupos experimentales

Grupo	Aplicación de:
1	Testigo (sin aplicación de garrapaticida)
2	Amitraz 12,5 %
3	Champú con extracto de canela al 0.5 %
4	Champú con extracto de canela al 1 %
5	Champú con extracto de canela al 1.5 %

Fuente: Estrada, J. & Mosqueda, G. (2025)

Los caninos de cada grupo experimental, según sea el tratamiento estipulado, se le aplicara 3 baños en intervalos de 15 días.

Antes de cada baño de cada canino, se plasma en la hoja de recolección de datos la cantidad de ectoparásitos presentes en el área más afectada, y para uniformidad se toma en un área de 4 x 4cm. Los datos recolectados se expresan en el siguiente formato (ver tabla 10).

III.1.4.6.1. Aplicación de Tratamientos

Grupo 1: Se aplica abundante agua, se procede a la aplicación del champú base, distribuyendo de manera uniforme por las distintas áreas del cuerpo, una vez realizado el procedimiento se procede a enjuagar con abundante agua y luego secar con una toalla limpia.

Grupo 2: Se aplica abundante agua, el champú base y se distribuye en las distintas áreas del cuerpo, se procede a enjuagar con abundante agua y se aplica el Amitraz al 12.5% previamente preparado según la indicación del fabricante: 1ml de producto diluido en 1 litro de agua, se deja por 10 min, luego enjuagar con abundante agua y secar con una toalla.

Grupo 3,4 y 5: Se aplica abundante agua, el champú de extracto de canela correspondiente y se masajea las distintas áreas del cuerpo, se deja actuar por 10 min. Se procede a enjuagar con abundante agua y luego secar con una toalla.

III.1.4.6.1.1. Materiales e implementos utilizados

- Champú de extracto de canela
- Amitraz 12,5%
- Guantes de nitrilo
- Collar y Paseador
- Tobo
- Taza
- Agua
- Toalla
- Vernier
- Regla
- Tabla de registro
- Bolígrafo
- Calculadora
- Cámara fotográfica

III.1.5. Técnicas de recolección de datos

Para la recolección de datos de cada etapa de la experimentación se emplean una serie de tablas que van desde la recolección de datos de la caracterización de las diferentes mezclas, hasta llegar a las tablas de cuantificación de ectoparásitos. A continuación se presentan las siguientes tablas de recolección de datos.

Tabla 9.- Indicadores de Atributos de las diferentes mezclas de champú con extracto de canela.

Bloque	Extracto de canela	Glicerina	Aceite de coco	pH	P. Redox	Viscosidad	Índice de Espuma
M1A	0.5	1	1				
M1B	0.5	1	1				
M1C	0.5	1	1				
M2A	1	1	0.5				
M2B	1	1	0.5				
M2C	1	1	0.5				
M3A	1.5	0.5	0.5				
M3B	1.5	0.5	0.5				
M3C	1.5	0.5	0.5				

Fuente: Elaborado bajo Diseño Estadístico Statgraphics Centurión. Estrada, J & Mosqueda, G. (2025)

Para medir la eficiencia del champú se utiliza una tabla de recolección de datos que expresa la cantidad de ectoparásitos presente por animal de cada una de las

Población de caninos con infestación de Ectoparásitos	Nro. de ectoparásitos presentes en área corporal de 4x4cm
--	--

aplicaciones (baños) con intervalos de 15 días.

Tabla 10.- Control de aplicaciones

Canino	Grupo	Producto Utilizado	1ra	2da	3ra
Población de caninos con infestación de Ectoparásitos			Nro. de ectoparásitos presentes en área corporal de 4x4cm		
3	1	Testigo (Champú base)			

Fuente: Estrada, J. & Mosqueda, G. (2025)

Continuación de Tabla 10.- Control de aplicaciones

Canino Nro.	Grupo	Producto Utilizado	1ra aplicación	2da aplicación	3ra aplicación
7	1	Testigo (Champú base)			
8	2	Amitraz 12.5%			
14	2	Amitraz 12.5%			
4	3	Champú con extracto de canela al 0,5 %			
5	3	Champú con extracto de canela al 0,5 %			
1	4	Champú con extracto de canela al 1 %			
9	4	Champú con extracto de canela al 1 %			
11	4	Champú con extracto de canela al 1 %			
13	4	Champú con extracto de canela al 1 %			
2	5	Champú con extracto de canela al 1,5 %			
6	5	Champú con extracto de canela al 1,5 %			
10	5	Champú con extracto de canela al 1,5 %			
12	5	Champú con extracto de canela al 1,5 %			

Fuente: Estrada, J. & Mosqueda, G. (2025)

III.1.6. Técnicas de análisis de datos

Los análisis de los datos numéricos, estadísticos y gráficos se realizarán con el software Statgraphics Centurión, permitiendo relacionar el grado de incidencias de las

variables independientes sobre las dependientes. En la primera etapa de la investigación, se aplica en el análisis de datos un diseño de mezcla especificado por el usuario donde se medirá el efecto de 3 componentes sobre 4 respuestas. En una segunda etapa de la investigación, para medir la eficiencia del champú con extracto de canela, se analiza en un diseño de cribado el cual estudia los efectos de 5 factores experimentales y 3 respuestas. El diseño deberá ser ejecutado en un solo bloque.

CAPÍTULO IV

IV.1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

IV.1.1. Caracterización de las diferentes mezclas del champú de extracto de canela.

En la siguiente tabla se refleja los indicadores para cada una de las mezclas de diferentes concentraciones de extracto de canela, que posteriormente se analizan estadísticamente bajo el software Statgraphics Centurión.

Tabla 11.- Indicadores de Atributos de las diferentes mezclas de champú con extracto de canela.

Bloque	Extracto de canela	Glicerina	Aceite de coco	pH	P. Redox	Viscosidad	Índice de Espuma
M1A	0.5	1	1	6.71	-122	17000	0.68
M1B	0.5	1	1	6.74	-122	17000	0.75
M1C	0.5	1	1	6.78	-124	17000	0.72
M2A	1	1	0.5	6.69	-120	14000	0.74
M2B	1	1	0.5	6.74	-122	14000	0.73
M2C	1	1	0.5	6.74	-122	14000	0.87
M3A	1.5	0.5	0.5	6.61	-115	13000	0.77
M3B	1.5	0.5	0.5	6.67	-118	13000	0.81
M3C	1.5	0.5	0.5	6.75	-124	13000	0.78

Fuente: Statgraphics Centurión. Estrada, J & Mosqueda, G. (2025)

Discusión de resultados: en la tabla anterior podemos ver el recuento de nueve tratamientos, analizados en un solo bloque; en los cuales se cuantifico según resultados de análisis, valores de pH, potencial Redox, viscosidad, índice de espuma.

IV.1.1.1 pH

Los 9 valores de pH tienen una media de **6.71444** y una **desviación estándar de 0.0512619**. También se muestran **intervalos de confianza del 95.0%** para la media y la desviación estándar de pH.

En términos prácticos, los datos se establecen con 95.0% de confianza, es decir que la media verdadera de pH se encuentra en algún lugar entre 6.67504 y 6.75385, y valida también los valores de la población de donde se tomó la muestra. (Los datos tienen 95% de confiabilidad)

Según Peña (2022) describe que el valor promedio del pH en caninos se ubicó entre **6** y **7**; por lo tanto, si comparamos el valor del pH promedio obtenido en la experimentación en las mezclas, el cual tiene un valor de **6.71444**, se observa que está en el parámetro referido, y garantiza el equilibrio con el pH de los caninos por lo tanto no genera irritabilidad ni alergias como efecto secundario en las aplicaciones.

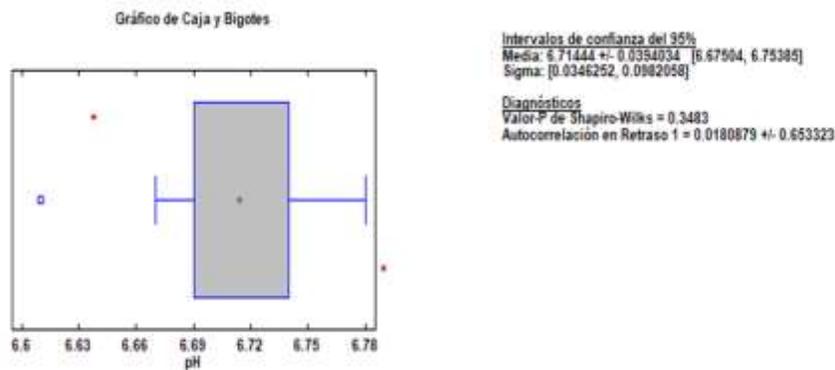


Figura 3.- Grafica de caja y bigotes de los 9 valores de pH, de las diferentes concentraciones de champú con extracto de canela.

Fuente: Elaborado bajo Diseño Estadístico Statgraphics Centurión. Estrada, J & Mosqueda, G. (2025)

En el gráfico de caja de bigote se observan los datos agrupados al redor de la media, identificada con una cruz de color rojo.

IV.1.1.2. Potencial Redox

Los 9 valores de Potencial Redox tienen una media de -121 y una desviación estándar de 2.91548. También se muestran intervalos de confianza del 95.0% para la media y la desviación estándar de Potencial Redox. La interpretación clásica de estos intervalos es que, en muestreos repetidos, estos intervalos contendrán la media verdadera o la desviación estándar verdadera de la población de la que fueron extraídas las muestras, el 95.0% de las veces. En términos prácticos, puede establecerse con 95.0% de confianza, que la media verdadera de potencial redox se encuentra en algún lugar entre -123.241 y -118.759, en tanto que la desviación estándar verdadera está en algún lugar entre 1.96928 y 5.58538.

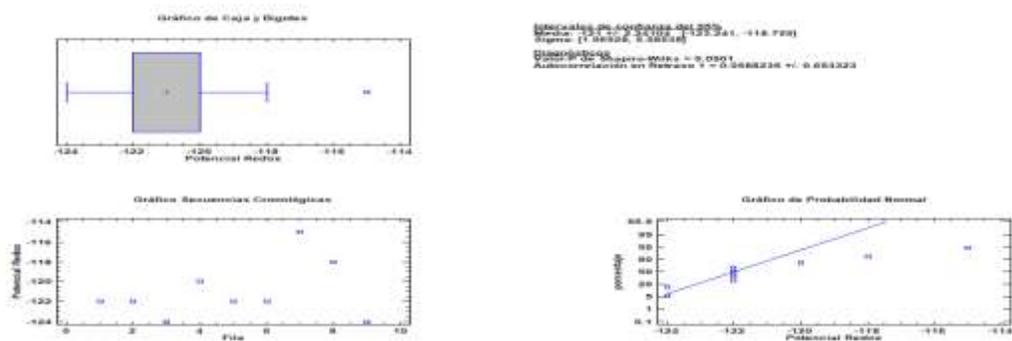


Figura 4.- Gráficos de caja y bigotes, secuencias cronológicas y probabilidad normal de los 9 valores de potencial redox, de las diferentes concentraciones de champú con extracto de canela.

Fuente: Elaborado bajo Diseño Estadístico Statgraphics Centurión. Estrada, J & Mosqueda, G. (2025)

Según el análisis de Statgraphics la caracterización de las diferentes mezclas de champú presento un valor promedio del potencial redox de -121, lo que indica la capacidad que tiene el champú de no oxidarse; por lo tanto, mantendrá las características de olor, color y viscosidad. Un valor de redox alto, indica la capacidad de donar electrón y un valor de redox bajo indica la capacidad de aceptar electrón

como agente reductor. Es bueno destacar la significancia del valor de la desviación estándar que este caso es 2.91548. Significa que cada muestra se comporta con diferencia significativa con relación a la media, lo cual está marcado por la actividad oxidativa de los componentes de cada mezcla.

IV.1.1.3. Viscosidad

Los 9 valores de Viscosidad tienen una media de 14.6667 y una desviación estándar de 1.80278. También se muestran intervalos de confianza del 95.0% para la media.

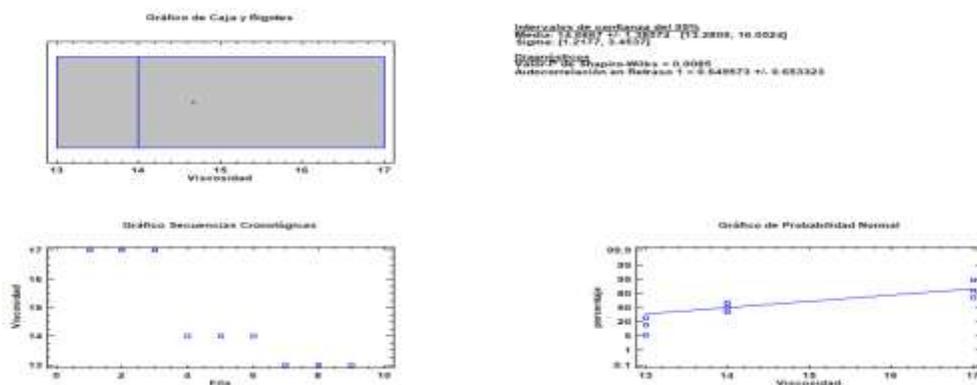


Figura 5.- Gráficos de Caja y bigotes, secuencias cronológicas y probabilidad normal de los 9 valores de viscosidad, de las diferentes concentraciones de champú con extracto de canela.

Fuente: Elaborado bajo Diseño Estadístico Statgraphics Centurión. Estrada, J & Mosqueda, G. (2025)

De las 3 muestras de champú de extracto de canela en estudio, la que más se acerca al valor de la media (146667 cP) es la muestra 2 con un valor de 14000 cP y los valores promedio de referencia según Martínez, O. (2016) afirma que mientras más viscoso sea el champú va a tener mayor preferencia del consumidor, y su

viscosidad optima se ubican en 1250cP y 9000cP. Por lo tanto las muestras presentan una viscosidad aceptable.

IV.1.1.4. Índice de espuma

Los 9 valores de índice de espuma tienen una media de 0.761111 y una desviación estándar de 0.0553273. También se muestran intervalos de confianza del 95.0% para la media y la desviación estándar de índice de espuma.

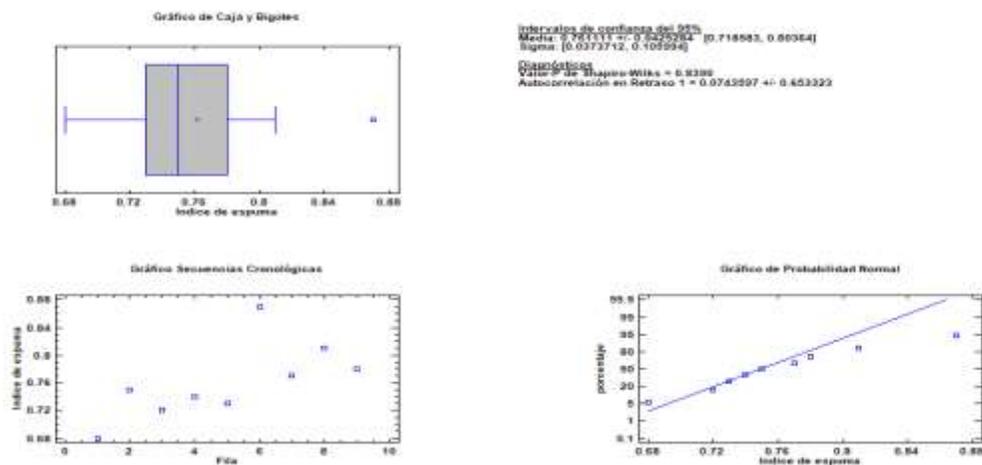


Figura 6.- Gráficos de caja y bigotes, secuencias cronológicas y probabilidad normal de los 9 valores de índice de espuma, de las diferentes concentraciones de champú con extracto de canela.

Fuente: Elaborado bajo Diseño Estadístico Statgraphics Centurión. Estrada, J & Mosqueda, G. (2025)

Según Peña (2022) en su experimentación explica que la calidad de espuma es una valoración de la prueba de rendimiento, y se considera de mejor calidad los champús que producen burbujas tipo cerradas en contra posición a las muestra que producen

burbuja de tipo abierto, por lo tanto en la presente investigación, la muestra de 0,5% de extracto de canela, 1% de glicerina y 1% de aceite de coco, fue la que presento mejor calidad de espuma. Esto se debe a que el extracto de canela posee como componente activo el cinamaldehido, que reacciona químicamente con las micelas jabonosas interfiriendo en su carga y reacciones químicas; por lo tanto a menor concentración de cinamaldehido tendremos espuma de mejor calidad. Regla, J. et al (2014)

IV.1.2. Procedimiento para medir la eficiencia de las diferentes formulaciones del champú elaborado con extracto de canela, frente a una muestra patrón y un garrapaticida comercial (Amitraz al 12, 5%).

Tabla 12.- Cantidad de ectoparásitos presentes antes de cada aplicación

Bloque	T1	T2	T3	T4	T5	Aplicación 1	Aplicación 2	Aplicación 3
						Cantidad de ectoparásitos	Cantidad de ectoparásitos	Cantidad de ectoparásitos
1	0	0	0	0	0	9	18	23
1	0	0	0	0	0	4	13	15
1	0	12.5	0	0	0	22	8	0
1	0	12.5	0	0	0	14	4	0
1	0	0	0.5	0	0	6	2	0
1	0	0	0.5	0	0	16	10	6
1	0	0	0	1	0	25	14	9
1	0	0	0	1	0	31	19	8
1	0	0	0	1	0	21	16	6
1	0	0	0	1	0	13	7	6
1	0	0	0	0	1	17	8	2
1	0	0	0	0	1	25	12	0
1	0	0	0	0	1	8	0	0
1	0	0	0	0	1	19	10	1

Fuente: Statgraphics Centurión. Estrada, J & Mosqueda, G. (2025)

En la tabla 12 Cantidad de ectoparásitos presentes antes de cada aplicación:

Se refleja los indicadores para cada uno de los caninos de los diferentes grupos y la cantidad de ectoparásitos presentes antes de cada aplicación de los tratamientos que posteriormente se analiza estadísticamente bajo el software Statgraphics Centurión.

IV.1.2.1. Aplicación 1

Los 14 valores de Aplicación 1 tienen una media de 16.4286 y una desviación estándar de 7.96834. También se muestran intervalos de confianza del 95.0% para la media y la desviación estándar de Aplicación 1.

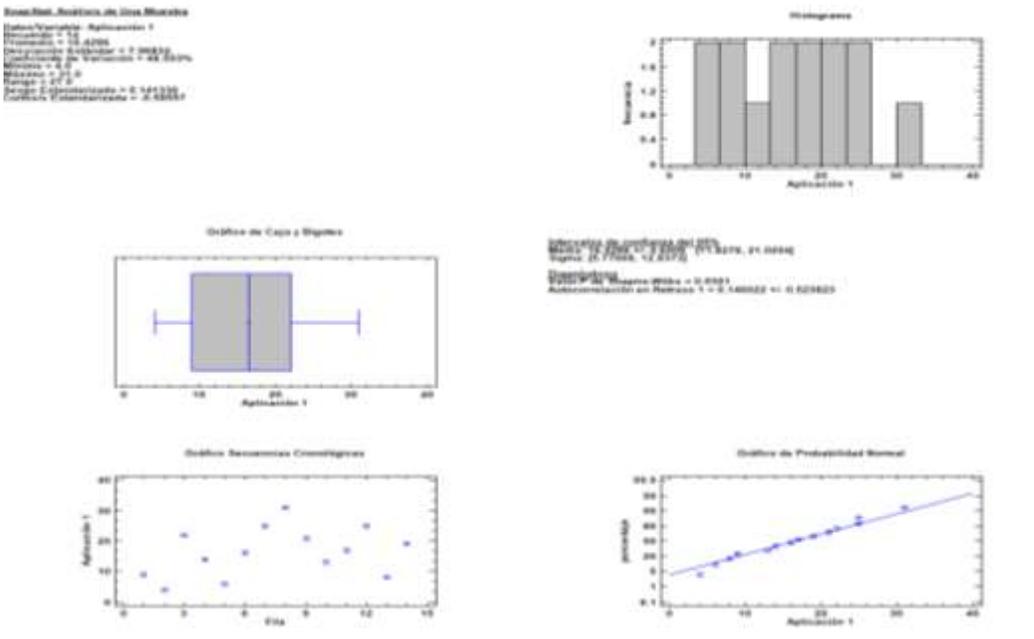


Figura 7.- Gráficos de los 14 valores antes de la primera aplicación de los tratamientos.

Fuente: Elaborado bajo Diseño Estadístico Statgraphics Centurión. Estrada, J & Mosqueda, G. (2025)

En esta primera aplicación, de las 14 muestras, el promedio de presencia de ectoparásitos es de 16.4286; este valor corresponde a la cantidad de ectoparásitos promedio cuantificados en el diagnostico en un área de 4x4cm del cuerpo del canino, donde se evidencia mayor presencia de infestación.

En este primer registro, el número de ectoparásitos presente se usara para medir el porcentaje de sobrevivencia en correlación con la cantidad de ectoparásitos presentes en la última aplicación, mediante la siguiente formula.

Porcentaje de sobrevivencia = (nro. de ectoparásitos final x 100) / nro. De ectoparásitos al inicio.

IV.1.2.2. Aplicación 2

Los 14 valores de Aplicación 2 tienen una media de 10,0714 y una desviación estándar de 5.73068. También se muestran intervalos de confianza del 95.0% para la media y la desviación estándar de Aplicación 2.

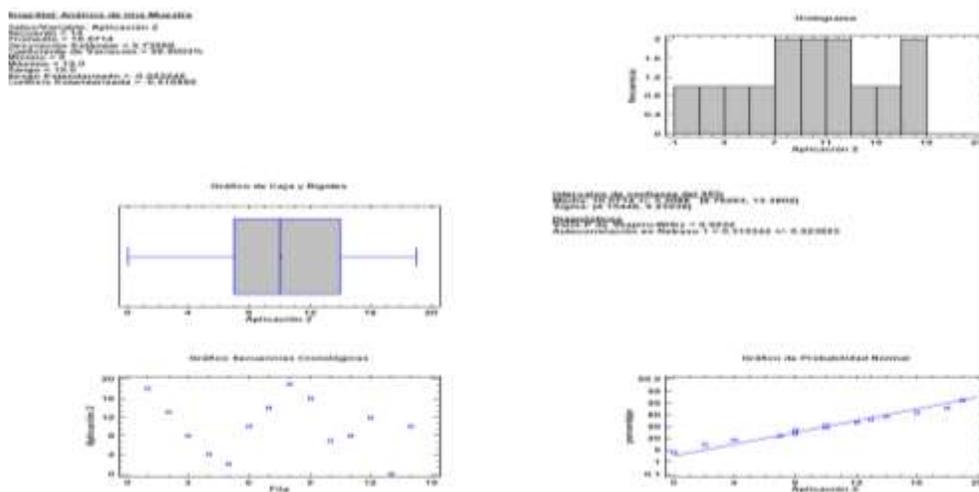


Figura 8.- Gráficos de los 14 valores antes de la segunda aplicación de los tratamientos.

Fuente: Elaborado bajo Diseño Estadístico Statgraphics Centurión. Estrada, J & Mosqueda, G. (2025)

En la aplicación 2 tiene una media de 10.0714 ectoparásitos presentes, lo que refleja que ha habido un efecto en uno o varios de los tratamientos con respecto a la media del primer tratamiento que reflejaba un valor de 16,4286, bajando la presencia de ectoparásitos en la suma total.

IV.1.2.3. Aplicación 3

Los 14 valores de Aplicación 3 tienen una media de 5.42857 y una desviación estándar de 6.79043. También se muestran intervalos de confianza del 95.0% para la media y la desviación estándar de Aplicación 3.

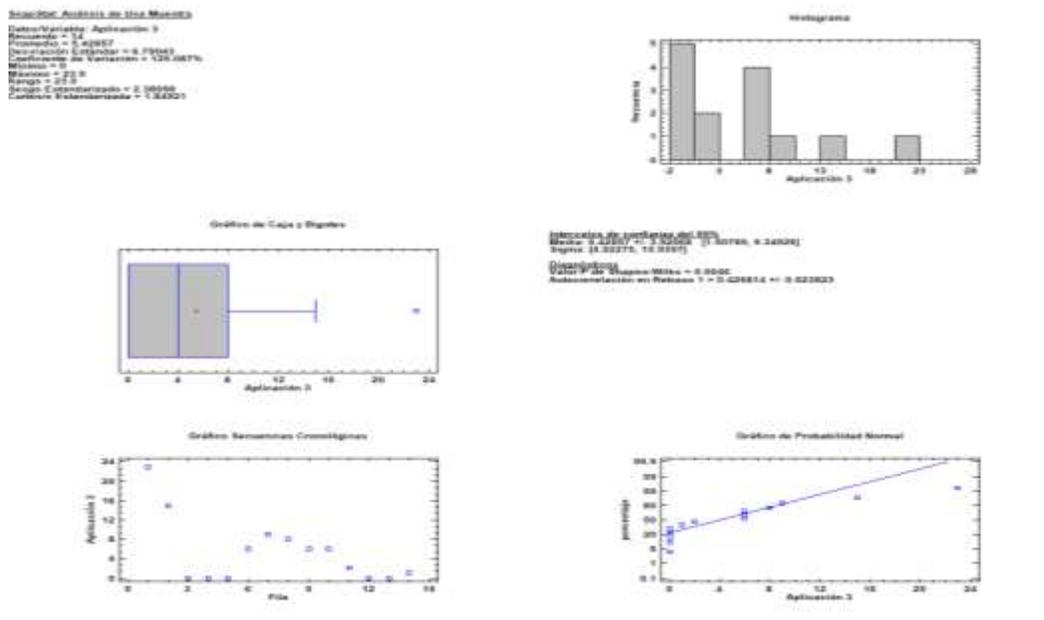


Figura 9.- Gráficos de los 14 valores antes de la tercera aplicación de los tratamientos.

Fuente: Elaborado bajo Diseño Estadístico Statgraphics Centurión. Estrada, J & Mosqueda, G. (2025)

IV.1.2.4. Comparación desde aplicación 1 con la aplicación 3

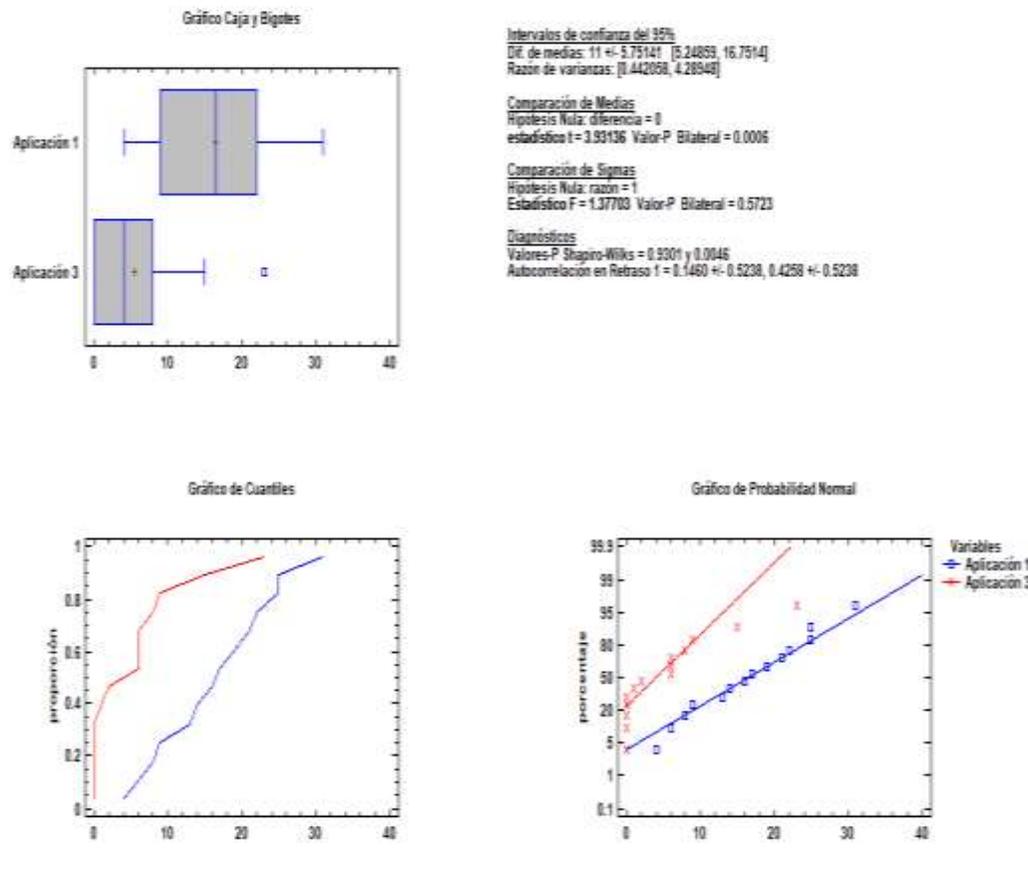


Figura 10.- Comparación desde aplicación 1 con la aplicación 3

Fuente: Elaborado bajo Diseño Estadístico Statgraphics Centurión. Estrada, J & Mosqueda, G. (2025)

Los valores de la media en la aplicación 3, presentan un valor de 5.42857, si lo comparamos con la media de la aplicación 1 que tiene un valor de 16,4286 y la aplicación 2 con un valor de 10.071, indica que hay una disminución significativa del

número de ectoparásitos de una aplicación a otra. Reflejándose que el grupo donde se aplicó el tratamiento 5, la reducción de ectoparásitos es significativa.

IV.1.2.5. Diferencia entre cantidad de ectoparásitos en las tres aplicaciones

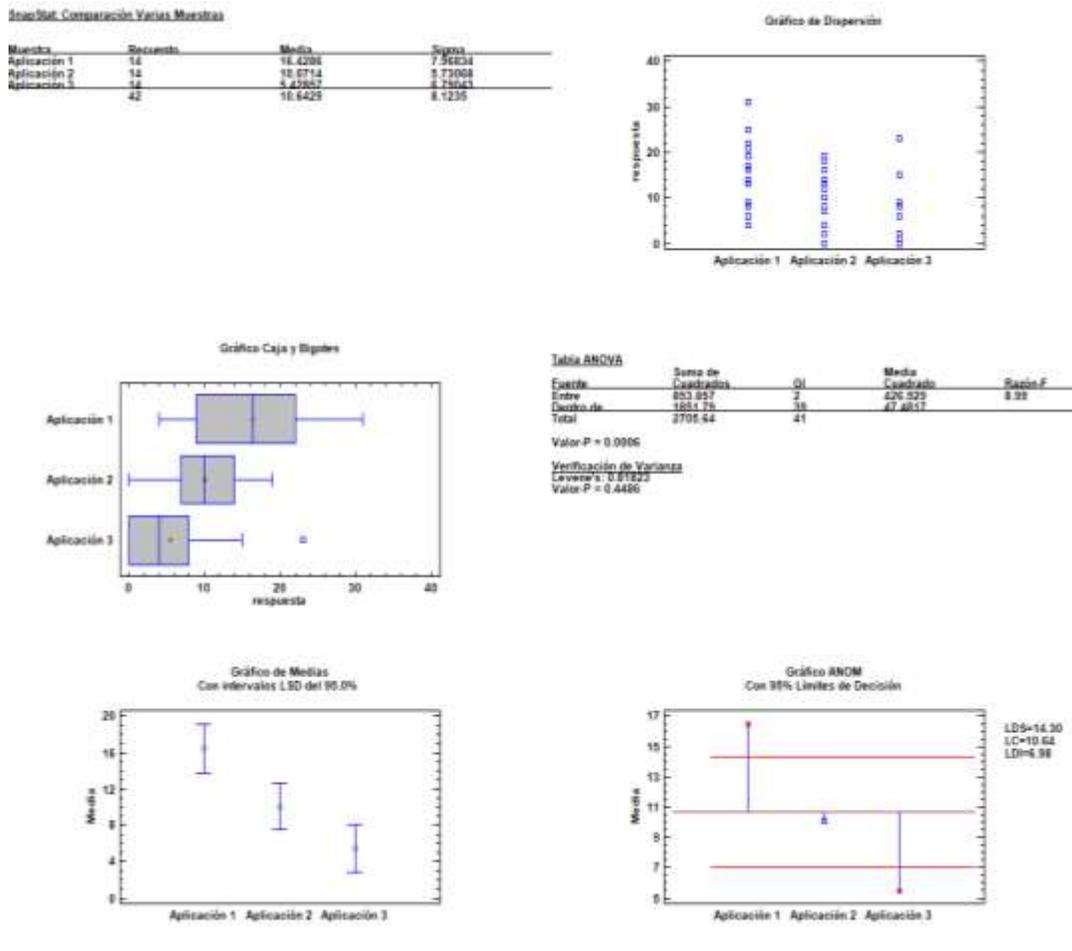


Figura 11.- Diferencia entre cantidad de ectoparásitos en las tres aplicaciones

Fuente: Elaborado bajo Diseño Estadístico Statgraphics Centurión. Estrada, J & Mosqueda, G. (2025)

La tabla ANOVA descompone la varianza de los datos en dos componentes:

Un componente entre-grupos y un componente dentro-de-grupos.

En el caso de estudio hay diferencia en los datos de una aplicación y otra expresados en variación de la varianza de la ANOVA.

La razón-F, que en este caso es igual a 9, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos.

Valor-P

El valor-P es una medida que ayuda a determinar la significancia estadística del resultado obtenido en una prueba. En este caso:

Si el valor-P es menor que 0.05, se rechaza la hipótesis nula, lo que sugiere que hay diferencias significativas entre las varianzas de los grupos.

Si el valor-P es mayor o igual a 0.05, no se puede rechazar la hipótesis nula, lo que indica que no hay evidencia suficiente para afirmar que las varianzas son diferentes.

Análisis:

El valor-P de la prueba-F es menor que 0.05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las 3 variables con un nivel del 95.0% de confianza. Por lo tanto podemos aceptar la Hipótesis de la investigación y rechazar la hipótesis Nula.

Esto quiere decir que el extracto de canela si controla eficazmente la presencia de garrapatas en caninos.

Tabla 13.- Resumen Estadístico

	Aplicación 1	Aplicación 2	Aplicación 3	champú 1.5%
Recuento	14	14	14	14
Promedio	16.4286	10.0714	5.42857	0.285714
Desviación Estándar	7.96834	5.73068	6.79043	0.468807
Coefficiente de Variación	48.503%	56.9003%	125.087%	164.083%
Mínimo	4.0	0	0	0
Máximo	31.0	19.0	23.0	1.0
Rango	27.0	19.0	23.0	1.0
Sesgo Estandarizado	0.141336	-0.223249	2.38098	1.62916

Curtosis Estandarizada					
	-0.58557	-0.516885	1.84921	-0.7898	
Aplicación 1	Aplicación 2	Aplicación 3	%	Ectoparásitos Muertos	Experimentos
Cantidad ectoparásitos	Cantidad ectoparásitos	Cantidad ectoparásitos	Sobrevivencia		
9	18	23	255.56	Aumento. Ect.	Sin tratamiento
4	13	15	375.00	Aumento. Ect.	
22	8	0	0.00	22	Amitraz
14	4	0	0.00	14	12,5 %
6	2	0	0.00	6	Champú al
16	10	6	37.50	10	0.5 %
25	14	9	36.00	16	Champú al 1

Fuente: Statgraphics Centurión. Estrada, J & Mosqueda, G. (2025)

Tabla 14.- Balance de cantidad de ectoparásitos presentes entre cada aplicación.

31	19	8	25.81	23	%
21	16	6	28.57	15	
13	7	6	46.15	7	Champú al 1.5 %
17	8	2	11.76	15	
25	12	0	0.00	25	
8	0	0	0.00	8	
19	10	1	5.26	18	

Fuente: Statgraphics Centurión. Estrada, J & Mosqueda, G. (2025)

Análisis en el cuadro de resumen estadístico vemos como el valor de la media va descendiendo, desde la primera aplicación hasta la tercera. La causa del descenso está influenciada por el porcentaje de sobrevivencia igual a 0.285714 para el grupo donde se aplica el champú de extracto de canela al 1,5% que logró la mayor eficiencia en control de ectoparásitos. Por esta misma razón, contrariamente el coeficiente de variación aumenta de 48.503% en la primera aplicación a 125.087%, ya que el grupo donde se aplicó control lejos de eliminar ectoparásitos aumento su incidencia. Colocando el sesgo estadístico en la tercera aplicación a 2.38098 (el más alto de las 3 aplicaciones).

Finalmente en la tabla nro. 14 de balance de cantidad de ectoparásitos presentes entre cada aplicación. Podemos observar que el grupo 5 donde se aplicó champú de extracto de canela al 1,5 % hay un número mayor de ectoparásitos eliminados, seguido del grupo 2 donde se aplicó el producto comercial.

CONCLUSIONES

Para la realización de la mezcla del champú con extracto de canela, donde se evalúa su eficiencia en la eliminación de ectoparásitos, debe tomarse en cuenta ciertos factores que influyen en la característica como producto final. Por ejemplo, el pH el cual debe estar en un valor cercano a 6,7 lo que garantiza el equilibrio con el pH de la piel del canino y la no aparición de efectos adversos.

En esta investigación el análisis de Statgraphics sobre la caracterización de las diferentes mezclas de champú, presento un valor promedio del potencial redox de -121, lo que indica la capacidad que tiene el champú de no oxidarse; por lo tanto, mantendrá las características de olor, color y viscosidad por un tiempo prolongado.

Con respecto a la viscosidad del champú de extracto de canela, mientras más viscoso sea el producto tendrá mayor aceptación por el consumidor, ya que es asociado con el rendimiento.

La calidad de espuma está asociada con la viscosidad y el rendimiento; En esta investigación, la muestra de 0,5% de extracto de canela, 1% de glicerina y 1% de aceite de coco, fue la que presento mejor calidad de espuma. Esto se debe a que el extracto de canela posee como componente activo el cinamaldehído, que reacciona químicamente con las micelas jabonosas interfiriendo en su carga y reacciones químicas; por lo tanto a menor concentración de cinamaldehído tendremos espuma de mejor calidad.

Para evaluar la eficacia de los diferentes porcentajes de concentraciones de extracto de canela en el control de ectoparásitos; en el estudio de campo realizado a diferentes grupos de caninos, al registrar los datos obtenido de la cantidad de ectoparásitos en un software estadístico (Statgraphics Centurión) el valor-P de la prueba-F; registra un valor menor a 0.05, lo que indica que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las 3 variables con un nivel del 95.0% de confianza. Por lo tanto podemos aceptar la Hipótesis de la investigación: “El extracto de canela como ingrediente activo es eficiente para el control de garrapatas”. Y por lo tanto se rechaza la hipótesis Nula.

RECOMENDACIONES

- Realizar pruebas de estabilidad del producto para determinar con exactitud el tiempo de vida útil que puede llegar a tener el producto.
- Se recomienda realizar otros productos de uso canino con la utilización de extracto de canela (*Cinnamomum verum*) debido a sus propiedades que son aptos para el uso en los caninos.
- Tomar en consideración que los extractos de plantas por más seguras que sea su uso, tienen efecto tóxico a una elevada concentración que pueden causar algún problema si el canino lo llega a consumir, inhalar o al estar en contacto con él.

- Optimizar el proceso de elaboración del champú con extracto de canela (*Cinnamomum verum*) en su dosis más efectiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez, 2008. Control *in vitro* de garrapatas (*Boophilus microplus*; Acari: *Ixodidae*) mediante extractos vegetales.

Aoki K, Kamata H, T, Suzuki H. Tick bite: two cases studied by scanning electron microscopy. Br J Dermatol 1984; 110: 233-40.

Arias G, Fidias. (1997). El Proyecto de Investigación. Episteme, Caracas

Benelli, G., Pavela, R., Giordani, C., Casettari, L., Curzi, G., Cappellacci, L., Maggi, F. (2018). Acute and sub-lethal toxicity of eight essential oils of commercial interest against the filariasis mosquito *Culex quinquefasciatus* and the housefly *Musca domestica*. *Industrial Crops and Products*, 112(November 2017), 668–680. Available online at: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2024.12.062>.

Belitz, H. D., Grosch, W., & Schieberle, P. (2009). *Food chemistry*. (Springer Science & Business Media, Ed.), *Food Chemistry* (4th ed.). Available online at: <https://doi.org/10.1007/978-3-540-69934-7>

Barker, R. W., et al. (2004). "The impact of ectoparasites on the health of dogs." *Veterinary Parasitology*.

Castillo B. R. V (2020) Prevalencia de *ehrlichiosis* canina mediante la prueba diagnóstica *Bionote* y su relación con el sexo, raza y estación del año en caninos atendidos en el centro veterinario Tumán, durante el periodo 2019-2020.

Dharmaraj, C., Kaur, S., Mannan, A., & Kumar, V. (2011). Bioactivity of *Cinnamomum* species against ectoparasites. *Journal of Parasitology Research*, 2011, Article ID 646778. <https://doi.org/10.1155/2011/646778>

Dantas-Torres, F. (2008). "Ecology and control of *Amblyomma* (Acari: Ixodidae) ticks in dogs: A review." *Veterinary Parasitology*, 158(3-4), 192-201.

Dornier, M. El tratamiento y conservación de alimentos. Organización de investigación agrícola francesa CIRAD [En línea] 2010 [Fecha consultada: 15 de mayo del 2024]. Disponible en: http://publications.cirad.fr/une_notice.php?dk=476846

Estrada-Peña, A., Venzal, J. M., & de la Fuente, J. (2017). "A review of tick-borne

diseases in dogs: current understanding and future directions for research." *Environmental Microbiology*, 19(11), 4233-4251.

Franz-Josef; Panten, Johannes; Pickenhagen, Wilhelm; Schatkowski, Dietmar; Bauer, Kurt; Garbe, Dorothea; Surburg, Horst (2003).

Goldman L, Johnson P, Ramsay J. (1952). The insect bite reaction. I. The mechanism. *J Invest Dermatol*.

González, A. & León, J. (2015). "Efficacy of different acaricides in the control of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* on dogs." *Veterinary Parasitology*, 209(1-2), 132-136.

García. M. Universidad Distrital Francisco José de Caldas Evaluación del Efecto Insecticida del Extracto de *Cinnamomum verum*, sobre Adultos de la Especie *Musca doméstica* en Condiciones de Laboratorio Albert.

García-Montes, Y., Castro-García, M., López-Mantuano, M., Cardenas-Reyes, E., Molina-Basurto, R. (2017). EFECTO DEL EXTRACTO DE HOJA DE NEEM (*Azadirachta indica*) PARA CONTROL DE ECTOPARÁSITOS EN PERROS. *Revista Científica*, 27(3), 154-161. Universidad del Zulia.

Gunawardena D, Karunaweera N, Lee S, Van Der Kooy F, Harman DG,

Khan, M. I., et al. (2019). "Natural products as potential acaricides: A review." *Journal of Entomology and Zoology Studies*.

Koch, H., et al. (2018). "The role of *Rhipicephalus sanguineus* in the transmission of pathogens." *Ticks and Tick-borne Diseases*.

Koul, O., & Walia, S. (2009). Essential oils as insecticides: A review. *Journal of Insect Science*, 9(1), 1-13. <https://doi.org/10.1673/031.009.2501>

Mendoza, N., Alonso, M. A., Merino, O., Fernández, A., & Lagunes, R. (2021). Protective efficacy of the peptide Subolesin antigen against the cattle tick *Rhipicephalus microplus* under natural infestation. *Veterinary parasitology*, 299, 109577.

Madhava, A., Singh, R., & Gupta, G. (2019). Antimicrobial and antioxidant properties of *Cinnamomum verum*. *Journal of Ethnopharmacology*, 245, 112-118.

Mojca, A., Škerget, M., & Knez, Ž. (2021). Cinnamon (*Cinnamomum verum*) extract and its potential for blood glucose regulation. *Food & Function*, 12(10), 4411-4420.

Miller, W. H., et al. (2016). "Ectoparasites in dogs: A review of the impact on health and management." *Journal of Veterinary Internal Medicine*.

Miranda, P. (2020). Evaluación in vitro de extractos botánicos en el control de *Rhipicephalus boophilus microplus*: una alternativa a la exposición de agentes cancerígenos. RIIAA, UNAEM, Cuernavaca, Morelos, Mexico. Revisado en Octubre 2024 en: <http://riaa.uaem.mx/handle/20.500.12055/2097>.

Muhammad DRA, Dewettinck K. Cinnamon and its derivatives as potential ingredient in functional food—A review. *Int J Food Prop*. 2024.

Oliveira, M. S., Silva, F. R., & Oliveira, T. F. (2020). Genetic diversity and cultivation factors affecting the quality of *Cinnamomum verum*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 68(15), 4346-4355.

Oteo, J, Portillo A, Blanco JR, Ibarra V, Santibáñez S. Infección por *Rickettsia africae*. Tres casos confirmados por reacción en cadena de la polimerasa. *Med Clin (Barc)*. 2004;122:786-8. [[Links](#)]

Singh, S., Kumar, M., & Singh, M. (2018). Botanical characteristics and ecological significance of *Cinnamomum verum*. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 186(3), 487-496.

Parella, S. S. y Martins, P. F. 2012. Metodología de la Investigación Cuantitativa. 1ª edición; reimpresión. Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental. Pp. 86 – 126.

Párraga C y Vergara, M (2022), extracto de las hojas de neem (*zadirachta indica*) por arrastre al vapor y emulsionarlo O/W para el control de garrapatas. Repositorio Digital ESPAM. Editorial Calceta: ESPAM MFL. Revisado en Octubre en: <https://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1786>

Piñeros, E.; García, H.; Corpas, L.; Hernández, C. (1992). Extractos de Plantas Medicinales. En línea. Consultado el 12 de abril del 2014. Recuperado de http://books.google.com.ec/books?id=8PlfAAAAMAAJ&q=inauthor:%22Jorge+Pi%C3%B1eros+Corpas%22&dq=inauthor:%22Jorge+Pi%C3%B1eros+Corpas%22&l=es&sa=X&ei=rrRfU_HsIYjMsQTj1YCgDg&ved=0CDEQ6AEwAQ.

Rahman, M. M., Kabir, K. E., & Rahman, M. M. (2016). Efficacy of *Cinnamomum* extract against lice and ticks. *Veterinary Parasitology*, 228, 109-114. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2016.08.003>.

Raju R, Bennerr L, Gyengesi E, Sucher NJ and Munch G. (2015) Anti-inflammatory activity of cinnamon (*C. zeylanicum* and *C. cassia*) extracts -

Identification of E-cinnamaldehy y de and o-methoxy cinnamaldehyde as the most potent bioactive compounds. Food Funct.;6 (3):910–9.

Sandin E Ma. Paz, (2003) Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones, McGraw -Hill/Interamericana de España, India.

Salazar Senteño, Jessica Lizbeth. (2023). Elaboración de champú a base de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) y malva (*Malva sylvestris* L.) Para combatir la dermatitis ectoparasitaria en caninos. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Revisado en Octubre 2024 en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/20441>

Tiscar, P. G., et al. (2016). "Resistance of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* to acaricides: a review." *Veterinary Parasitology*, 224, 34-45.

Tulini FL, Souza VB, Echalar, M A, Thomazini M, Pallone E, Favaro C. Development of solid lipid microparticles loaded with a proanthocyanidin-rich cinnamon extract (*Cinnamomum zeylanicum*): Potential for increasing antioxidant content in functional foods for diabetic population. *Food Res Int.* 2016;85:10–8.

ANEXOS

❖ **Elaboración del Champú con extracto de canela**



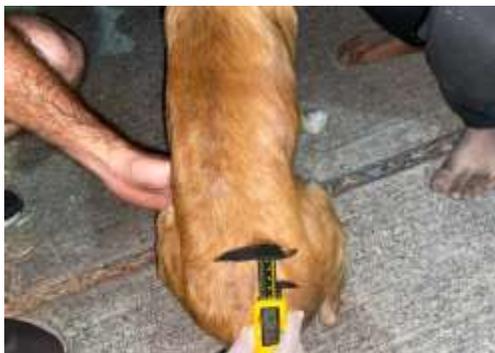


❖ **Realización de pruebas fisicoquímicas de los diferentes porcentajes de Champú con extracto de canela**





❖ **Conteo de ectoparásitos en el área de 4x4cm más afectada en los caninos**





❖ **Aplicación de los diferentes tratamientos a los grupos**



