

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN ANIMAL



**PREVALENCIA DE NEMATODOS GASTROINTESTINALES EN CABRAS EN FUNCIÓN
AL TRATAMIENTO CON EXTRACTOS HIDROMETANÓLICOS DE GOBERNADORA
(*Larrea tridentata*)**

POR:

REMEDIOS YOLOXOCHITL GUERRERO SEGURA

T E S I S

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Saltillo, Coahuila, México

Octubre, 2025.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN ANIMAL

**PREVALENCIA DE NEMATODOS GASTROINTESTINALES EN CABRAS EN FUNCIÓN
AL TRATAMIENTO CON EXTRACTOS HIDROMETANÓLICOS DE GOBERNADORA
(*Larrea tridentata*)**

POR:

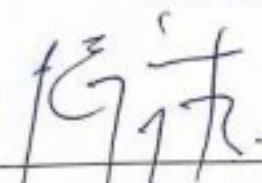
REMEDIOS YOLOXOCHITL GUERRERO SEGURA

TESIS

Que somete a consideración del H. Jurado Examinador como requisito para
obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

COMITÉ ASESOR



Dr. José Eduardo García Martínez
Director



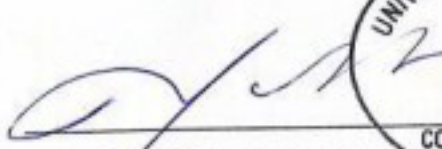
Dr. Francisco Alonso Rodríguez Huerta
Asesor



Dr. Julio César Espinoza Hernández
Asesor



Dra. Laura Maricela Lara López



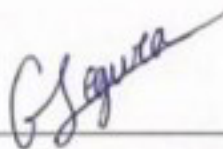
MC. Pedro Carrillo López
Coordinador de la División de Ciencia Animal



Manifiesto de Honestidad Académica

La suscrita, Remedios Yoloxochitl Guerrero Segura, estudiante la carrera de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, con matrícula 41193855 y autora de la presente Tesis, manifiesta que:

1. Reconoce que el plagio académico constituye un delito que está penado en nuestro país.
2. Las ideas, opiniones, datos e información publicadas por otros autores y utilizadas en la presente Tesis, han sido debidamente citadas, reconociendo la autoría de la fuente original.
3. Toda la información consultada ha sido analizada e interpretada por el suscrito y redactada según su criterio y apreciación, de tal manera que no se ha incurrido en el "copiado y pegado" de dicha información.
4. Reconozco la responsabilidad sobre los derechos de autor, materiales bibliográficos consultados por cualquier vía, y manifiesto no haber hecho mal uso de alguno de ellos.
5. Entiendo que la función y alcance del comité de asesoría, está circunscrito a la orientación y guía, respecto a la metodología de la investigación realizada para la presente Tesis; Así como el análisis e interpretación de los resultados obtenidos por lo tanto eximo de toda responsabilidad relacionada al plagio académico a mi Comité de Asesoría, aceptando cualquier responsabilidad al respecto es únicamente a mi persona



REMEDIOS YOLOXOCHITL GUERRERO SEGURA

Tesista de licenciatura/UAAAN

DEDICATORIA

A Dios.

A mis padres y hermana, quienes siempre fueron mi impulso.

Con todo mi amor Yolo.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por sostenerme todos los días.

A mi padre Israel Guerrero, por apoyarme durante toda mi trayectoria estudiantil y ser una fuente constante de inspiración, de ti aprendí que aun en los momentos más difíciles debemos seguir esforzándonos y no rendirnos, gracias por siempre dejarme ser, por confiar en mí, por ser un increíble padre y profesor.

A mi madre Alvis Segura, por estar siempre para levantarme, tu apoyo, comprensión y consejo durante toda mi vida han sido fuente de inspiración y salvación, tu corazón tan noble y repleto de amor me ha hecho una mujer con empatía y valores, por todo el amor que le has puesto a cada acción y atención, jamás podría dejar de agradecerte.

A mi alma gemela Fernanda, quiero agradecerte por ser la increíble hermana que eres, has sido mi compañera, confidente, consejera, mi refugio en los momentos difíciles, mi mejor amiga y mi mayor motivación para ser mejor todos los días, agradezco a Dios por enviarme a la mejor hermana del mundo, eres la luz de mi vida, te amo con toda mi alma.

A la UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO, por ser más que un espacio de aprendizaje, convirtiéndose en mi segundo hogar, donde encontré crecimiento, apoyo y grandes experiencias que marcarán mi vida para siempre.

Al Dr. Eduardo García, por ser un excelente profesor y asesor durante la carrera.

Al Dr. Francisco Alonso, por ser un gran asesor y amigo durante el proceso de esta investigación.

A mi abuelo Celes, quien siempre ha sido una fuente inagotable de sabiduría y apoyo. Gracias por tus consejos, tus historias y por ser un pilar fundamental en mi vida.

A mis primos Valeria y Alejandro, gracias por su cariño, su apoyo y compañía, han sido una gran motivación en este proceso.

A Emilio, gracias por ser mi compañero en este viaje, por tu apoyo constante, comprensión y paciencia. Tu presencia me ha dado fortaleza y motivación para ir por más, gracias por aparecer en mi vida.

A mi mejor amiga Elizabeth Lechuga, porque no solo fuiste una amiga, si no familia, en los momentos más difíciles siempre estuviste ahí, contigo conocí otro tipo de amor y siempre estaré agradecida por tu apoyo y compañía.

A mi amiga Yaneli Sánchez, gracias por estar siempre presente, aunque separadas por kilómetros. Tu apoyo, tus mensajes y tu cariño han sido mi refugio en los momentos difíciles, gracias por tantos años de amistad que se convirtieron en hermandad, por estar en los momentos felices y difíciles.

A mis amigos Luis Ángel Lemus, Darieli Mendoza, Daniela Castañeda, Omar López Acosta, gracias por su apoyo incondicional, por todas las aventuras y risas que pasamos juntos, hicieron esta etapa la mejor de las aventuras, los guardare siempre en mi corazón.

A mis amigas Karla Cornelio, Karen Villanueva, Ari Hernández y Danna Álvarez, por ser unas increíbles amigas a lo largo de la carrera.

A mis amigos Yadira, Diana, Victor, Krus y Agustín, por acompañarme en esta última etapa, agradezco su apoyo y su amistad.

A mis abuelitas Queta, Pola, Mode y Luci, por ser una parte fundamental de la mujer que soy hoy, aunque ya no estén sé que me acompañan en cada paso que doy.

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	10
1.1 Objetivo general.....	11
1.2 Objetivos Específicos	11
1.3 Hipótesis.....	11
2. REVISIÓN DE LITERATURA	12
2.1 Situación Actual de la Caprinocultura en México.....	12
2.2 Sistemas de Producción	13
2.2.1 Sistemas extensivos.....	13
2.2.2 Sistemas semi intensivos	14
2.2.3 Sistemas intensivos.....	14
2.3 Clasificación taxonómica de la cabra.....	15
2.4 Enfermedades en las Cabras	15
2.5 Enfermedades parasitarias en cabras	16
2.5.1 Parásitos externos.....	16
2.5.2 Parásitos internos.....	17
2.6 Nematodos Gastrointestinales (NGI) en rumiantes	19
2.6.1 Ciclo biológico de los nematodos gastrointestinales	19
2.6.2 Elemento vinculados con la prevalencia de ngi en el ganado caprino	19
2.6.3 Pérdidas económicas e impacto en la producción por infecciones de ngi	20
2.7 Métodos de control	20
2.7.1 Métodos químicos	21
2.7.2 Métodos alternativos	22
2.8 Generalidades de <i>Larrea tridentata</i>	23
2.8.1 Taxonomía de <i>Larrea tridentata</i>	23
La clasificada taxonómica es de acuerdo a la proporcionada por CONABIO, 2009.	Error! Bookmark not defined.
2.10.2 Usos de la gobernadora	24
2.11 Prevalencia de la ivermectina contra parásitos gastrointestinales.....	25
3. Materiales y métodos	26
3.1 Ubicación.....	26

3.2 Animales experimentales.....	27
3.3 Metodología.....	27
3.4 Aplicación de tratamientos de extractos	28
3.5 Colecta de heces	29
3.6 Preparación de la solución azucarada.....	30
3.7 Conteo de hpg con la técnica de McMaster	31
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
5. CONCLUSIÓN	38
6. LITERATURA CITADA.....	39
7. ANEXOS	45

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Taxonomía de la cabra	15
Cuadro 2. Taxonomía de la gobernadora	24
Cuadro 3. Rangos de hpg en cabras.....	25
Cuadro 4. Diseño y distribución del experimento.....	27
Cuadro 4.1 Fechas y numero de muestreos realizados.....	30
Cuadro 5. Prevalencia de carga parasitaria (hpg) de cabras en relación a la aplicación de extractos hiodrometanólicos de hojas de gobernadora (<i>Larrea tridentata</i>) vs. Ivermectina (Medias $\pm$ EEM)	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo biológico del parásito interno.....	17
Figura 2. Características de <i>Larrea tridentata</i>	23
Figura 3. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.....	26
Figura 4. Aplicación del tratamiento.....	28
Figura 5. Recolección de heces.....	29
Figura 6. Preparación de solución azucarada.....	30
Figura 7. Conteo de hpg con la técnica de McMaster.....	32
Figura 8. Curva de prevalencia de hpg en un periodo de 126 días.....	37

RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar la prevalencia de nematodos gastrointestinales posterior a la aplicación de 4 diferentes tratamientos. El estudio se realizó en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro ubicada en Saltillo Coahuila, a 24 cabras de raza alpino francesas distribuidas en cuatro grupos, como control positivo se aplicó ivermectina y a los 3 grupos restante se les aplicó a cada uno extracto acuoso (EALT), extracto metanólico (EMLT) y extracto hidrometanólico (EHMLT). Se tomaron muestras de heces al día cero aun sin tratamiento y posterior a la aplicación del tratamiento se realizaron muestreos cada 21 días hasta llegar al día 126, se les realizó el conteo de huevos por gramo de heces (hpg) mediante la técnica de McMaster. Para el análisis de los datos se utilizó un diseño completamente aleatorio en el software Statgraphics Centurion® y prueba de medias por Tukey $\alpha = 0.05$ cuando se detectó significancia ($P < 0.05$). El efecto de los tratamientos ya es visible al día 21 donde la ivermectina y EHMLT presentaron el conteo más bajo 178 ± 14 y 214 ± 17 , respectivamente teniendo una carga leve (< 200 hpg), mientras que EALT y EMLT se mantienen en moderada ($200-800$ hpg), con cargas de 300 ± 22 y 310 ± 29 . Sin embargo, para el día 42 todos los tratamientos presentaron cargas leves 142 ± 22 , 175 ± 21 , 210 ± 24 y 185 ± 21 . Se concluye que el uso de extractos hidrometanólicos de *Larrea Tridentata* es una alternativa viable para sustituir el uso de ivermectina ya que estadísticamente el tratamiento es efectivo además de disminuir costos en desparasitación.

Palabras clave: ivermectina, huevos por gramo, carga parasitaria, antihelmíntico

ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate the prevalence of gastrointestinal nematodes after the application of four different treatments. The study was conducted at the Antonio Narro Autonomous Agrarian University located in Saltillo, Coahuila, on 24 French Alpine goats divided into four groups. Ivermectin was applied as a positive control, and the remaining three groups were each treated with aqueous extract (AELT), methanolic extract (MELT), and hydromethanolic extract (EHMLT). Fecal samples were taken on day zero, even without treatment, and after the application of the treatment, samples were taken every 21 days until day 126. The number of eggs per gram of feces (egg/g) was counted using the McMaster technique. Data analysis was performed using a completely randomized design in Statgraphics Centurion® software and Tukey's mean test $\alpha = 0.05$ when significance was detected ($P < 0.05$). The effect of the treatments is already visible on day 21, where ivermectin and EHMLT had the lowest counts, 178 ± 14 and 214 ± 17 , respectively, with a mild load (< 200 hpg), while EALT and EMLT remained moderate (200-800 hpg), with loads of 300 ± 22 and 310 ± 29 . However, by day 42, all treatments showed mild loads of 142 ± 22 , 175 ± 21 , 210 ± 24 , and 185 ± 21 . It is concluded that the use of hydromethanolic extracts of *Larrea Tridentata* is a viable alternative to replace the use of ivermectin, since statistically the treatment is effective and reduces deworming costs.

Keywords: ivermectin, eggs per gram, parasite load, anthelmintic.

1. INTRODUCCIÓN

La introducción de la especie caprina en América fue hace aproximadamente 400 años. Se establece en distintas zonas del territorio mexicano siendo la parte norte del país el mayor consumidor, esta especie tiene como característica principal su buena adaptabilidad y rentabilidad en la producción de carne.

La producción de carne en canal del caprino a nivel nacional es de más de 77 mil toneladas y la producción de leche de más de 160 mil litros; siendo la raza alpina, anglo-nubia, y saanen las principales usadas en México para producción de leche; y para carne encontramos la angora, boer, toggenburg y criolla.

La explotación caprina al igual que cualquier otra producción pecuaria requiere de distintos parámetros que se deben cumplir para salvaguardar la integridad humana y de los animales. Como en todas las especies encontraremos distintos tipos de problemáticas en relación con el sistema de producción hasta la bioseguridad que existe en una explotación de este tipo.

Existen distintos tipos de enfermedades a las que es propenso a contraer el ganado caprino, algunas de las más comunes son la brucelosis, tuberculosis, fiebre aftosa, queratoconjuntivitis, entre otras. Las enfermedades a las que le hace frente el ganado caprino deberán ser tratadas con el tratamiento más conveniente y que esté al alcance del productor siempre y cuando cumpla con lo requerido.

Además, en el caso de las cabras como en otras especies encontraremos enfermedades y problemas parasitarios, esto implicaría una pérdida económica en un sistema de producción ya que este tipo de infecciones afectaran la resistencia del individuo.

Los nematodos gastrointestinales (ngi) en las cabras traerán ciertas problemáticas al tracto digestivo del animal por ende problemas en su salud; peso bajo, desnutrición, anemia, etc. Para el control de dichos parásitos, generalmente

se emplean tratamientos químicos, los cuales, sin embargo, ocasionan resistencia por parte del nematodo, además de ser costosos y dañar al ambiente. Es por ello que últimamente se ha optado por el uso de tratamientos biológicos o naturales, los cuales tienen la ventaja de evitar la resistencia de los nematodos, haciendo este tratamiento efectivo y con menos problemas a largo plazo.

Por lo anterior, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la aplicación de extractos hidrometanólicos de gobernadora sobre la prevalencia de nematodos gastrointestinales de cabras. Para ello se parte de la hipótesis de que dichos extractos logran mantener por mayor tiempo a los animales desparasitados con conteos bajos de huevos por gramo (hpg).

1.1 Objetivo general

Determinar la prevalencia del tratamiento de extractos hidrometanólicos con hoja de gobernadora (*Larrea Tridentata*) en la carga parasitaria de cabras de la raza alpino francesa.

1.2 Objetivos Específicos

- Evaluar la prevalencia del afecto antihelmíntico de los extractos acuosos, metanólicos e hidrometanólicos de hoja *Larrea tridentata*.
- Evaluar la prevalencia del tratamiento con la disminución de hpg en cabras.

1.3 Hipótesis

La hipótesis a probar fue que los extractos hidrometanólicos reducen significativamente las cargas parasitarias (hpg) en las cabras.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Situación Actual de la Caprinocultura en México

México es considerado uno de los países con mayor biodiversidad en el mundo, esto debido a la gran variedad de ecosistemas que albergan distintas especies ([SEMARNAT, 2002](#)). Debido a la gran variedad, cuando la cabra fue introducida a México no tuvo gran problema en lograr adaptarse de acuerdo a las condiciones que se le presentaran. Esta especie, aunque se encuentra distribuida en todo el país, se puede encontrar principalmente en ecosistemas de matorrales, se adapta muy bien a zonas áridas y semiáridas, al igual que es bosques caducifolios y en menor escala los pastizales. Estos ecosistemas corresponden al 47.3% de la superficie del país ([Soberón, 2008](#)).

De acuerdo a datos de la secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural el ganado caprino es destinado para la producción de carne, leche o bien de doble propósito. El inventario nacional para el año 2024 de caprinos en México reporto cifras cercanas a los 8,7 millones de cabezas, las cuales producen un aproximado de 167.000 toneladas de leche y 48.000 toneladas de carne. Los sistemas de producción se dividen por el principal producto obtenido, siendo estos: cabrito en el norte y parte del centro de la república, chivo cebado o de alta calidad en el pacífico y la región Mixteca, y producción de leche en La laguna, Centro y Bajío ([SADER, 2015](#)).

Actualmente la producción de cabras sigue asociada mayormente zonas de población rural con menores ingresos, siendo en un 80% sistemas de producción para la subsistencia. Cerca de 1.5 millones de mexicanos viven de la cabra, la cual se encuentra en 450.000 unidades de producción ([Montemayor, 2017](#)). Sin embargo, se reconoce a la cabra como una de las pocas fuentes de ingresos en las regiones semiáridas del país y cada vez es mayor el sector empresarial que se dedica a la producción de leche y su transformación, siendo Coahuila con 37.2% del total nacional, Durango 21%, Guanajuato 16.8%, Nuevo

León 9.9%, Jalisco 3.7% y Zacatecas con 3.2% quienes encabezan la producción ([SADER, 2015](#)).

2.2 Sistemas de Producción

2.2.1 Sistemas extensivos

Dicho sistema productivo requiere de extensiones amplias ya que el ganado tendrá libre pastoreo por todo el terreno, acceso a pastos y arbustos de la región, en este sistema se requieren de pocos insumos, equipos y mano de obra. En épocas de sequía, la falta de agua provocara forrajes secos y de baja calidad, sin embargo, este tipo de sistema es principalmente usado en climas semiáridos, es por eso que las cabras de esta región han sido adaptadas y deberán recorrer grandes distancias para conseguir su alimento. Este sistema cuenta con diferentes modalidades, las cuales son adaptadas para evitar la deficiencia en programas de manejo del ganado y pueden ser sistema de producción trashumante o sistema de producción nómada modificado ([Petryna J. 2010](#)).

Dentro del sistema extensivo se encuentran también:

a) Sistema de producción trashumante

Nos referimos a la producción trashumante, como el traslado o desplazamiento pendular y estacional del ganado, es decir, se mueven entre dos puntos complementarios dentro de territorios extensos, el ganado va en busca de zonas que ofrezcan una alimentación mejor, es continuo dentro de las diferentes áreas del mismo según las condiciones que este lo permita ([Salquero, C. 2011](#)).

b) Sistema de producción nómada

Este tipo de sistemas es utilizado en cabras destinadas para la producción de leche y para la venta de cabritos. Consiste en tener en movimiento al hato,

pero estableciéndolo en un lugar específico con los recursos necesarios, cuando estos recursos se terminan se busca un nuevo lugar [\(Riney, 1979\)](#). De esa manera este tipo de sistema es complejo debido a todo el trabajo que conlleva el traslado.

2.2.2 Sistemas semi intensivos

Sistema de producción semi intensivo o semi estabulado, consiste en proporcionar al hato acceso a forrajes, matorrales, arbustos y otras fuentes de alimentos de la región donde se encuentran, además de proporcionar alimento dentro de los corrales donde se encuentran resguardados, es decir, es un tipo de alimentación combinada. Se caracteriza por la combinación entre el pastoreo de praderas, ramoneo y suplementación de regular calidad con granos y forrajes. Este sistema se utiliza principalmente para animales destinados a la producción de leche en el caso de las hembras y para machos reproductores [\(Achacollo et al., 2012\)](#).

2.2.3 Sistemas intensivos

El sistema de producción intensivo o estabulado es utilizado principalmente en explotaciones de alto rendimiento, donde se busca eficientar los parámetros productivos y hacer más eficiente la unidad de producción. Consiste en suministrar todo el alimento en el corral a los animales, los cuales están permanentemente confinados [\(Serna, 2011\)](#).

Esta práctica suele aplicarse en lecherías de alta producción las cuales requieren de materia prima lo más pronto posible por la demanda que suelen tener, generalmente en áreas cercanas a ciudades se prioriza la venta de leche. Otra de las características de este sistema es que sale a la venta el cabrito de dos meses, mientras que en zonas más lejanas de la ciudad se puede optar por

la venta de animales adultos como semental y para consumo. El 75% de los caprinos en el país se crían extensivamente para la producción de carne, mientras que la producción de leche es sólo ocasional. La leche caprina representa el cinco por ciento de la producción láctea nacional y es destinada principalmente a la industria de dulces, quesos y otros productos [\(Cofre, P. 2001\)](#).

2.3 Clasificación taxonómica de la cabra

La taxonomía de la cabra domesticada (*Capra hircus*) se basa en su clasificación científica, pertenece al siguiente sistema de clasificación (Cuadro 1).

Cuadro 1. Taxonomía de la cabra [\(CONABIO, 2009\)](#).

Reino:	Animalia
Phylum:	<i>Chordata</i>
Clase:	<i>Mammalia</i>
Orden:	<i>Artiodactyla</i>
Familia:	<i>Bovidae</i>
Nombre científico:	<i>Capra hircus</i>
Nombre común:	Cabra domestica

2.4 Enfermedades en las Cabras

Existen distintos tipos de enfermedades en las cabras, algunas clasificadas en zoonóticas, exclusivas y otras que comparten con otras especies. Es muy común encontrar enfermedades causadas por bacterias y hongos en las cabras, pero no se puede ignorar el hecho de enfrentarnos a otros problemas graves como son las enfermedades parasitarias [\(Bedotti, D. 2011\)](#).

2.5 Enfermedades parasitarias en cabras

Las principales enfermedades parasitarias se originan por la presencia de parásitos como los platelmintos, nematelmintos, nematodos pulmonares, nematodos del tubo digestivo y artrópodos ([Palomares, et al. 2021](#)).

2.5.1 Parásitos externos

Los ectoparásitos o como comúnmente se les conoce a los parásitos externos son aquellos que se encuentran sobre la piel del animal, los más comunes que podemos encontrar en el ganado son, piojos, garrapatas y sarna ([Anziani, O. 2017](#)).

Piojos

La pediculosis es la infestación causada por piojos, en las cabras pueden estar parasitadas por tres tipos de piojos masticadores; *Bovicola caprae*, *Damalinia limbata* y *Bovicola crassipes* y tres tipos de piojos hematófagos; *Linognathus stenopsis*, *L. africanus* y *L. pedalis* ([Ketzis, J. 2023](#)).

Garrapatas

Las garrapatas son hemoparásitos que se alimentan de la sangre de sus huéspedes mediante estructuras bucales desarrolladas para tal fin, pueden provocar anemias en casos de infestación grave ([Amaya, J. 2015](#)).

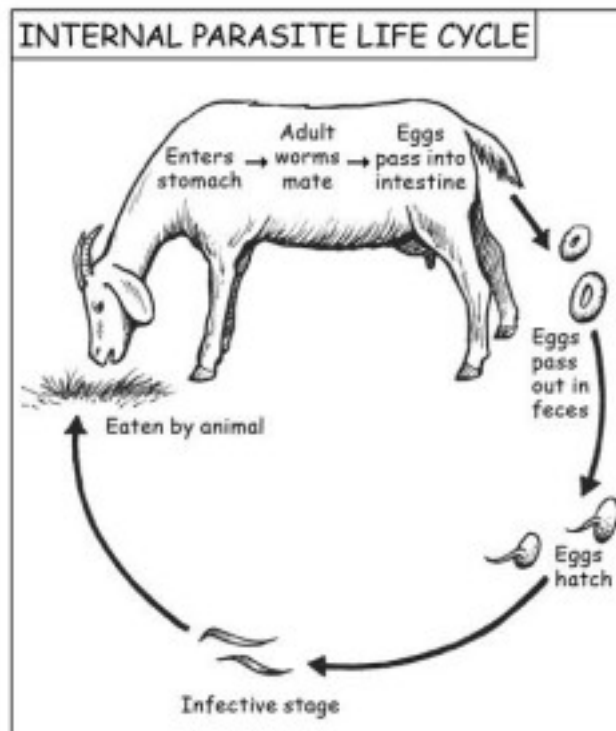
Sarna

Las sarnas en pequeños rumiantes son causadas por ectoparásitos microscópicos que provocan dermatopatías las cuales afectan la piel del ganado. Las principales sarnas en el ganado caprino son; la sarna sarcóptica (afecta capas profundas de la piel), la sarna psoróptica (sarna superficial), la sarna

coriódica (superficial) y la sarna demodécica (afecta los folículos pilosos y glándulas sebáceas) ([Lorenzutti y Aguilar, 2018](#)).

2.5.2 Parásitos internos

Dentro de los principales parásitos internos tenemos a los nematodos, platelmintos y coccidias ([SENASA, 2017](#)). La mayoría de estos parásitos internos depositan huevos que el animal expulsa mediante las heces, depositándose así en el suelo, infectando al ganado por vía oral al consumir el forraje, como se muestra en la figura 1.



*Parasite life cycle. Illustration: Robert Armstrong,
An Illustrated Guide to Sheep and Goat Production*

Figura 1. Ciclo de vida del parásito interno ([Coffey, 2012](#)).

Nematelmintos

Son parásitos redondos que se alojan en el parénquima pulmonar y otros en el tubo digestivo. Los nematodos pulmonares generalmente de la familia *Muellerius*, pueden provocar trastornos respiratorios cuando el nivel de parasitismo se encuentra elevado. Este tipo de parásitos requieren de un hospedero conocido como molusco, las cabras pueden infestarse mediante el consumo de este organismo. Los nematodos gastrointestinales (ngi) son gusanos cilíndricos que se alojan en el tracto digestivo, traen consecuencias graves en la salud del ganado, algunos son capaces de succionar sangre, ocasionando pérdida de peso y baja producción ([Balch, S. 2022](#)).

Platelmintos

Los platelmintos o parásitos planos se caracterizan por presentar simetría bilateral y tres capas germinales (ectodermo, endodermo y mesodermo). Dentro de los platelmintos podemos distinguir dos clases, los cestodos (gusanos planos segmentados) y trematodos (gusanos planos no segmentados) ([García, P. et al., 2014](#)).

Coccidias

La coccidiosis en rumiantes es causada por coccidios del género *Eimeria*. Se trata de parásitos especie-específicos (solo infectan a un tipo de animal en específico). Aquellos que puede contraer el ganado caprino son; *Eimeria artoingi* y *Eimeria christensei* el cual se infecta en el intestino delgado, también podemos encontrar *Eimeria ninakohlyakimovae* el cual se infecta en el intestino delgado y grueso ([Orpia-Julia, 2020](#)).

2.6 Nematodos Gastrointestinales (NGI) en rumiantes

Existen varios tipos de parásitos los cuales producen poli parasitismo, es decir, pueden existir más de dos parásitos afectando al animal. Entre los más importantes podemos encontrar el *Haemonchus* de la familia *Trichostrongylidae*, el cual provoca problemas digestivos y anemia. Los NGI son larvas que se caracterizan por tener forma cilíndrica, habitan el tracto digestivo de rumiantes y son una amenaza constante para la ganadería en sistemas extensivos y zonas con clima tropical. Los principales ngi en pequeños rumiantes en México son: *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus colubriformis*, *T. axei*, *Teladorsagia circumcincta*, *Cooperia spp.*, *Oesophagostomum*, *Trichuris ovis*, *Strongyloides papillosus* y *Bunostomum spp* ([Reyes et al., 2021](#)).

2.6.1 Ciclo biológico de los nematodos gastrointestinales

La mayoría de los parásitos gastrointestinales que afectan a los rumiantes son nematodos, puesto que sus ciclos biológicos, signos clínicos y programas de control son similares ([Grace-Vanhoy, 2023](#)). El ciclo de vida de la mayoría de los nematodos es directo, es decir que no requieren de otros animales para completarlo, tienen una fase exógena y endógena y el ciclo suele durar entre tres a cuatro semanas dependiendo de la especie ([Soca, M. et al., 2005](#)).

2.6.2 Elemento vinculados con la prevalencia de ngi en el ganado caprino

Algunos factores ambientales que se vinculan con las infecciones por ngi son condiciones agroecológicas, prácticas en el campo, sistemas de alojamiento, intervalos entre cada desparasitación y manejo de los agostaderos. La prevalencia de las enfermedades por ngi varían de acuerdo a varios factores, entre ellos humedad, temperatura ambiente, lluvia, tipo de vegetación y prácticas de manejo de la región ([Salazar, R., 2019](#)).

2.6.3 Pérdidas económicas e impacto en la producción por infecciones de ngi

Las enfermedades en el ganado causan grandes pérdidas económicas, las infecciones causadas por ngi en pequeños rumiantes traen pérdidas económicas ocasionadas por los costos de profilaxis, tratamiento y en casos graves la muerte de los animales ([Miller y Horohov, 2006](#)).

Un estudio realizado en Uruguay por el investigador [Baker, \(1998\)](#) reveló que las pérdidas en la producción ovina y caprina causadas por ngi alcanzan el 23.6% en pérdidas de peso vivo, 29.4% en peso del vellón y hasta un 50% por mortalidad de animales con infección subclínica, estimándose pérdidas por 41 millones de dólares anuales. En México existe muy poca información de estudios que evalúan la pérdida económica provocada por nematodos en pequeños rumiantes. Sin embargo, los altos costos de tratamientos antihelmínticos y la alta frecuencia de los mismos indica que el problema parasitario alcanza magnitudes muy elevadas ([Díaz, G., 2017](#)).

2.7 Métodos de control

De acuerdo a información obtenida de la fuente del gobierno de México en una investigación realizada por el M.C. René Camas Pereyra, reporta que, un tratamiento oportuno y adecuado de estos problemas parasitarios evita pérdidas productivas. Actualmente se desarrollan estrategias de control biológico que utilizan depredadores naturales de parásitos como bacterias y metabolitos de plantas con potencial parasitocida, buscando establecer programas integrales de control que promueven el uso racional de fármacos ([INIFAP, 2023](#)).

2.7.1 Métodos químicos

Los métodos químicos para controlar parásitos en el ganado incluyen el uso de antiparasitarios internos y externos, por ejemplo:

Ivermectina

En la actualidad la ivermectina es el tratamiento químico más eficaz para el ganado para combatir gran parte de especies de nematodos gastrointestinales y pulmonares ([Quiroz, et al., 2009](#)).

La composición química de la ivermectina es una lactosa macrocíclica producto de la fermentación del actinomiceto *Streptomyces avermitilis*, puede actuar contra varias especies de nematodos, arácnidos e insectos que parasitan los animales domésticos. Contiene 80% de componente B1a y el 20% del componente B1b y constituida por la hidrogenación catalítica selectiva de la avermectina B1 ([Victoria, J., 1999](#)).

Benzimidazoles

Los benzimidazoles constituyen la familia química más extensa que se emplea para el tratamiento de infecciones causadas por nematodos y trematodos en animales. En rumiantes, la administración de benzimidazoles elimina la mayoría de los parásitos gastrointestinales adultos y otros más en estado larvario. La actividad antihelmíntica sistémica de la mayoría de los benzimidazoles es mayor en rumiantes pequeños que en el ganado vacuno ([Vercruysse, 2014](#)).

2.7.2 Métodos alternativos

Las leguminosas poseen un alto contenido de metabolitos secundarios (taninos condensados e hidrolizables, flavonoides y otros grupos de polifenoles) que representan una alternativa de control de ngi ([Hernández-Malagón, 2015](#)). En México, diferentes leguminosas han dado buenos resultados contra ngi.

Algunas de ella son:

1. *Leucaena leucocephala* o guaje como comúnmente se conoce, es una vaina que posee un importante efecto antihelmíntico (AH) contra ngi del ganado.
2. Leguminosas como las Acacias poseen derivados del ácido hidroxicinámico en sus hojas, las cuales tienen actividad ovicida in vitro contra *H. contortus*, *H. placei* y *Cooperia punctata*.
3. Huizache (*A. farnesina*) contienen flavonoides como la narigenina 7-O-(6"-galloylglucoside) los cuales son ovicidas y larvicidas contra *H. contortus*.
4. *Caesalpinia coriaria* es otra leguminosa cuyos frutos secos poseen actividad antimicrobiana y antihelmíntica en salud pública y en rumiantes ([Reyes et al., 2021](#)).

2.8 Generalidades de *Larrea tridentata*

La *Larrea tridentata*, gobernadora o arbusto de la creosota es una especie de planta desértica, muy común en los desiertos de Norteamérica, desde el Bajío, en México, hasta el desierto de Chihuahua en Estados Unidos ([CONABIO, 2009](#)).

2.8.1 Taxonomía de *Larrea tridentata*

La taxonomía de *Larrea Tridentata* se encuentra clasificada según la CONABIO (Cuadro 2). Es un arbusto perennifolio con forma ramificada que mide hasta 3 m de alto. Los tallos de la planta llevan hojas resinosas, verdes oscuros, con dos folíolos unidos en la base, flores solitarias con pétalos color amarillo intenso y fruto su globoso a ovoide con pelos (Figura 2).

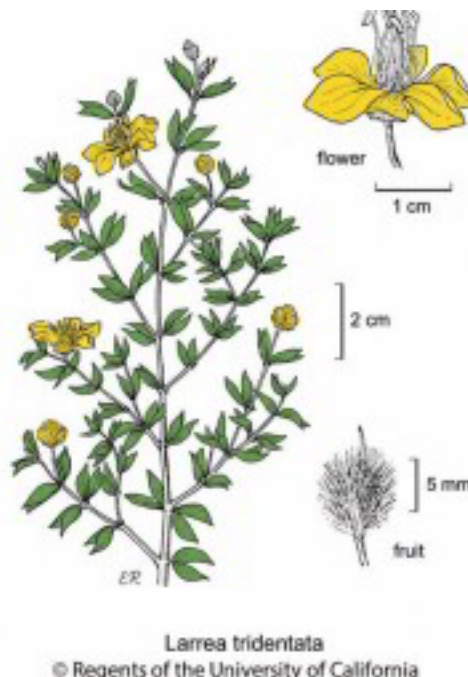


Figura 2. Características de *Larrea tridentata* ([Duncan, M., 2012](#)).

Cuadro 2. Taxonomía de la gobernadora ([CONABIO, 2009](#)).

Reino:	Plantae
Subreino:	<i>Traqueobionta</i>
Superdivisión:	<i>Spermatophyta</i>
División:	<i>Magnoliophyta</i>
Clase:	<i>Magnoliopsida</i>
Subclase	<i>Rosidae</i>
Orden:	<i>Sapindales</i>

2.10.2 Usos de la gobernadora

Uso forrajero, las hojas son importantes por su contenido de proteínas, lo que permite utilizarlas para consumo animal. Se requiere de la eliminación previa de las resinas para incrementar su digestibilidad y palatabilidad. Se ha demostrado que los extractos acuosos y de éter de petróleo de esta planta poseen actividad antihelmíntica y actividad antibiótica contra bacterias y hongos patógenos. Los extractos acuosos y metanólicos de la raíz ejercieron una acción citotóxica al ser probado en cultivo de células humanas obtenidas de carcinoma -9KB y células leucémicas tipo P-388 ([UNAM, 2009](#)).

2.11 Prevalencia de la ivermectina contra parásitos gastrointestinales

La ivermectina es una solución preparada que se utiliza en la ganadería para tratar distintos tipos de parasitismo, su uso indiscriminado a lo largo del tiempo ha creado cierta resistencia la cual ha afectado la eficiencia del ganado volviéndolo más susceptible a los parásitos, sin embargo, aún se tienen resultados positivos ([Gómez, B. et al., 2022](#)).

De acuerdo a una investigación realizada por [Moreno Joseph \(2012\)](#), muestra un experimento realizado en tres fincas, la primer finca en el muestreo uno presento una carga parasitaria de 526 hpg, a los 14 días post aplicación presento una carga de 137 hpg y al día 28 una carga de 251; En la finca dos el muestreo uno presento una carga parasitaria de 2549, a los 14 días una carga de 131 hpg y al día 28 una carga de 171 hpg; En la finca tres en el primer muestro tuvo una carga parasitaria de 280 hpg, a los 14 días se presentó una carga de 126 hpg y al día 28 una carga de 46 hpg, en donde la ivermectina tuvo resultados positivos en la disminución de hpg.

La aplicación de la ivermectina consiste de dos dosis, en el día cero y a los 21 días. Su refuerzo debe ser cada tres o cuatro meses dependiendo de los requerimientos de la región, la condición de los animales o se deja al criterio del productor y su plan estratégico ([Castellanos, F., 2018](#)). El productor debe considerar en sus muestreos y pruebas coprológicas los límites permitidos de hpg en el ganado (Cuadro 3) para una óptima producción.

Cuadro 3. Rangos de hpg en cabras ([Quijada, J. et al., 2012](#)).

	Conteo de hpg
Negativo	0
Infección leve	50-200
Infección moderada	200-800
Infección alta	>800

3. Materiales y métodos

3.1 Ubicación

La presente investigación se realizó en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro dentro de las instalaciones de la Unidad posta caprina de la división de ciencia animal. Geográficamente ubicada a de 25°20'49" N 101°01'50" W, ubicado a una altitud de 1780 msnm Figura 3. El clima es seco árido con una precipitación media anual de 300 mm y temperatura media anual de 23°C.



Figura 3. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

3.2 Animales experimentales

El presente estudio se realizó dentro del rebaño de la posta caprina de la división de ciencia animal del cual se utilizaron 24 cabras (*Capra hircus*) de raza alpina francesa, con un peso promedio de 18 kg, las cuales se encontraban en una condición corporal pobre, las cabras están en un sistema semi- intensivo. La fase experimental duro aproximadamente 105 con muestreos entre intervalos de 21 días sin afectar el manejo del hato.

3.3 Metodología

Después de la realización de un pre muestreo del hato de las cabras para determinar que los animales presentaran cargas parasitarias elevadas por encima de los 800 hpg. Se seleccionaron 24 cabras con la mayor cantidad de hpg posteriormente realizaron el pesaje de cada animal, se identificaron con aretes identificadores para posteriormente agruparlas en cuatro grupos (Cuadro 4) para poder identificarlas con facilidad a la hora de los muestreos.

Cuadro 4. Diseño y distribución del experimento

Tratamiento	Unidades experimentales	Identificación (aretes)
1. Ivermectina	6	1-6
2. Extracto acuoso	6	7-12
3. Extracto alcohólico	6	13-18
4. Extracto hidrometanólico (50%acuoso-50% alcohólico).	6	19-24

3.4 Aplicación de tratamientos de extractos

Los cuatro tratamientos se aplicaron al hato en la misma fecha, el primer tratamiento químico (ivermectina) se aplicó después del primer muestreo de heces y únicamente fue una sola dosis al inicio del experimento. Los extractos se transportaron en frascos color ámbar para evitar que se dañaran con la luz solar y se suministraron directamente por vía oral con jeringas de 60 ml, los animales se inmovilizaron para evitar pérdidas de los extractos a la hora de la aplicación y accidentes con el personal (Figura 4), los tratamientos a base de extractos se suministraron durante tres veces en los días uno, siete y catorce. posteriores a cada colecta de heces.



Figura 4. Aplicación del tratamiento

3.5 Colecta de heces

Las muestras de heces se colectaron por las mañanas, esto con el fin obtener el mayor número de heces posibles, se sujetó e inmovilizó a los animales experimentales siempre cuidando y priorizando el bienestar animal, evitando el uso de fuerza excesiva o métodos que puedan causarles dolor o estrés, las heces fueron extraídas directamente del recto (Figura 5) con las medidas correspondientes, uso de guantes y agua purificada para lubricar, posteriormente fueron almacenadas en bolsas ziplox identificadas con el número de arete correspondiente al animal y tratamiento, se almacenaron en una hielera de unicel para ser transportadas al laboratorio de rumiantes del laboratorio del departamento de nutrición animal para su posterior análisis. Los muestres se realizaron de acuerdo al cuadro 4.1.



Figura 5. Recolección de heces

Cuadro 4.1 Fechas y numero de muestreos realizados

Número de muestreo	Fechas
1	29 junio 2022
2	20 agosto 2022
3	12 agosto 2022
4	31 agosto 2022
5	21 septiembre 2022

3.6 Preparación de la solución azucarada

Se calcula la solución a utilizar teniendo de referencia 60 ml por muestra analizada y se obtiene el total a ocupar, después de calienta agua destilada a punto de ebullición (Figura 6) y se le agrega azúcar en una relación de 1.260 kg de azúcar por un litro de agua, se agita el agua hasta disolverse por completo el azúcar y se deja reposar y posteriormente se almacena en frascos ámbar.



Figura 6. Preparación de solución azucarada

3.7 Conteo de hpg con la técnica de McMaster

Para la lectura de hpg mediante la técnica McMaster consiste en la utilización de una cámara para el conteo la cual se divide en dos campos los cuales a su vez se dividen cada campo en seis líneas para su lectura, que mediante el uso del microscopio facilitan el conteo de hpg y así poder determinar nivel de infestación parasitaria (Figura 7).

Pasos a seguir para lectura de hpg

1. Pesar dos gramos de materia fecal (heces) en una báscula digital.
2. A macerar los dos gramos de heces con la ayuda de un colador y un mortero en recipiente.
3. Añadir un total de 60 ml de solución azucarada primero 30 ml a macerar posteriormente los otros 30 ml restantes de la solución
4. . Dejar reposar cinco minutos para que los huevos floten por densidad de peso.
5. Con el apoyo de una jeringa de pipeta y con cuidado obtener de la superficie muestra, llenar la cámara McMaster evitando la acumulación de burbujas para evitar malas lecturas
6. Colocar la cámara en el microscopio y leer a 10x, solo se cuentan los huevos que se encuentran dentro del cuadro de la cámara.
7. Para realizar el cálculo se determina por medio de la fórmula utilizada por [Maya y Quijije, \(2011\)](#).



Figura 7. Conteo de hpg con la técnica de McMaster

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente estudio sobre la prevalencia del tratamiento contra ngi evaluado mediante el método de McMaster se presentan en el cuadro 5.

Los datos obtenidos en el primer muestreo reportaron niveles de infestación elevados (>700 hpg) de acuerdo a lo establecido por [Morales et al., \(2001\)](#), arriba de esta cantidad se considera una infestación severa, la cual pone en riesgo la salud del animal afectando directamente los parámetros productivos del hato. La evaluación de los extractos reportados en el cuadro cinco muestran la distribución de los tratamientos, así como las cargas parasitarias iniciales, para el caso de los tratamientos, ivermectina (IVER), extracto acuoso de *Larrea tridentata* (EALT), extracto metanólico de *Larrea tridentata* (EMLT) y extracto hidrometanólico de *Larrea tridentata* (EHMLT) se reportan infestaciones promedio arriba de los 1200 hpg.

Los muestreos de hpg se realizaron cada 21 días, contemplando la duración del ciclo biológico del parásito de acuerdo a [Soca, M. et al., \(2005\)](#). De acuerdo a la tabla cinco los cuatro tratamientos para el inicio de la investigación en el día cero reportaron infestaciones severas de acuerdo a [Morales et al., \(2001\)](#), dentro de los cuales al inicio del experimento los cuatro tratamientos no mostraron diferencia significativa.

Caso contrario para el día 21 post aplicación de los tratamientos, todos tuvieron una disminución significativa de hpg, la ivermectina muestra una infección por debajo de los (<200 hpg) [Quijada J. et al., \(2012\)](#), lo cual se considera baja, para el tratamiento de EHMLT los resultados son similares vs el tratamiento IVER entre lo cual no existe diferencia significativa entre ambos.

Mientras que para los tratamientos EALT y EMLT, si existe una diferencia significativa respecto a los tratamientos IVER y EHMLT, sin embargo, entre los tratamientos EALT y EMLT no se reporta diferencia significativa, reportando niveles mayores de 200 hpg permaneciendo en un nivel de infestación moderado

(200-700 hpg) de acuerdo a parámetros de [Morales et al., \(2001\)](#). Estos datos son similares a los reportados en una investigación realizada por [Collazo, P. et al., \(2023\)](#), en donde al día 21 post aplicación de ivermectina al 4%, la carga parasitaria disminuyó de elevada (>700 hpg) a leve (<200) de acuerdo a parámetros de [Quijada J. et al., \(2012\)](#), con un recuento de 120 hpg. [Muñoz, J. et al., \(2008\)](#), reporta que al día 21 posterior a la aplicación de ivermectina en los animales su carga parasitaria fue de cero hpg. [González, et al., \(2012\)](#) reportó datos diferentes en los cuales a los 21 días después de la aplicación de ivermectina tuvo una carga parasitaria de 429 hpg.

Para el muestreo al día 42, encontramos que en todos los grupos aún prevalece el efecto antihelmíntico, no se encuentra diferencia significativa entre los 4 grupos, mostrando una carga leve (<200 hpg) [Morales, et al., \(2001\)](#). En otro estudio realizado por [Muñoz, J. et al., \(2008\)](#), reporta que al día 42 posterior a la aplicación de ivermectina en el ganado tuvo valores de 406 hpg, sin embargo, en una investigación realizada por [Collazo, P. et al., \(2023\)](#), muestra que al día 42 su recuento de hpg en animales tratados con ivermectina obtuvo un resultado de 1625 hpg es decir una infestación alta (>800 hpg) de acuerdo a parámetros de [Quijada J. et al., \(2012\)](#), este resultado se puede atribuir a varios factores, principalmente la resistencia a los fármacos utilizados para tratar este tipo de afecciones de acuerdo a investigaciones realizadas por la [FAO \(2003\)](#). Por otro lado, en la investigación realizada por [Lartigue, et al., \(2004\)](#) donde usa la tierra diatomea como alternativa contra parásitos se obtuvo un resultado al día 42 de 535 hpg.

Cuadro 5. Prevalencia de carga parasitaria (hpg) de cabras en relación a la aplicación de extractos hidrometanólicos de hojas de gobernadora (*Larrea tridentata*) vs. Ivermectina (Medias $\pm$ EEM).

Grupo	Días de muestreo						
	0	21	42	63	84	105	126
IVER	1207 $\pm$ 59 _a	178 $\pm$ 14 _a	142 $\pm$ 22 _a	171 $\pm$ 21 _a	185 $\pm$ 38 _a	228 $\pm$ 26 _a	264 $\pm$ 21 _a
EALT	1416 $\pm$ 125 _a	300 $\pm$ 22 _b	175 $\pm$ 21 _a	333 $\pm$ 21 _b	358 $\pm$ 23 _b	383 $\pm$ 16 _b	441 $\pm$ 8 _b
EMLT	1200 $\pm$ 125 _a	310 $\pm$ 29 _b	210 $\pm$ 24 _a	270 $\pm$ 25 _b	320 $\pm$ 12 _b	350 $\pm$ 15 _b	430 $\pm$ 12 _b
EHMLT	1307 $\pm$ 206 _a	214 $\pm$ 17 _a	185 $\pm$ 21 _a	200 $\pm$ 15 _a	214 $\pm$ 17 _a	271 $\pm$ 24 _a	328 $\pm$ 26 _a
Valor -P	0.7009	0.0003	0.2465	0.0001	0.0004	0.0003	0.0001

IVER= Ivermectina; EALT= Extracto acuoso de *Larrea Tridentata* EMLT: Extracto metanólico de *Larrea Tridentata*; EHMLT= Extracto Hidrometanólico de *Larrea tridentata*. _{a, b} Literales distintas dentro de la misma columna son estadísticamente diferentes (P<0.05).

Para el muestreo en el día 63 se observa en el cuadro 5. que los tratamientos IVER y EHMLT no indican una diferencia significativa, ambos mantienen un nivel de infestación leve (<200 hpg) de acuerdo a los parámetros de [Morales, et al., \(2001\)](#), sin embargo, el tratamiento EALT y EMLT nos muestran un nivel moderado (200-700 hpg) sin mostrar diferencia significativa entre ambos. Por el contrario de acuerdo a una investigación realizada por [Arias Luna \(2021\)](#), muestra que, pasados 60 días post aplicación de ivermectina en caprinos, su recuento fue de 1058 hpg, indicando un nivel de infestación alto (>800 hpg) según parámetros de [Quijada J. et al., \(2012\)](#). Como alternativa y de acuerdo a una investigación realizada por [Lartigue, et al., \(2004\)](#) donde se usa la tierra diatomea como tratamiento, al día 63 obtuvo un recuento promedio de 374 hpg en bovinos.

En el muestreo cinco a los 84 días de la investigación se observa que el tratamiento IVER y EHMLT no presentan diferencia significativa y se posicionan como los tratamientos más eficaces, en cambio el tratamiento EALT y EMLT si muestran una diferencia significativa entre los dos grupos anteriores, pero no entre ellos. [Rodríguez, et al., \(2014\)](#), nos muestra en una investigación realizada a ganado bovino donde se aplicó una dosis de ivermectina al 3,15%, reportando al día 84 post tratamiento una carga parasitaria de 105 hpg, indicando una infestación leve (<200 hpg) [Quijada J. et al., \(2012\)](#).

Para el muestreo al día 105, se reportan que no existe diferencia significativa entre IVER y EHMLT, sin embargo, EALT y EMLT si muestran diferencia significativa entre los dos grupos anteriores, pero no entre ellos, demostrando que el tratamiento IVER y EHMLT son los que obtuvieron mejores resultados. Y los mismo ocurre para el día 126, aun encabezando ivermectina y EHMLT como los dos tratamientos con menor recuento de hpg, sin mostrar diferencia significativa entre ambos, como se muestra en el cuadro 5.

En los resultados obtenidos en la investigación (Figura 8,) se puede observar el efecto control tanto para el caso de la ivermectina como el uso de extractos naturales a base de *Larrea Tridentata* para el día 21. los resultados obtenidos arrojan una eficacia para el caso de tratamiento IVER del 86% al día 2, estos resultados son similares a los obtenidos por [Lobayan et al., \(2025\)](#) donde evaluaron el uso de ivermectina al 4 % en caballos de los cuales se obtuvieron resultados por debajo de los 90 % de eficacia en los nematodos, sin embargo, existen otras investigaciones como la realizada por [Collazo, P. et al., \(2023\)](#) en donde evaluaron el uso de la ivermectina a los días 7,17,21,28, 35,42 en ovejas donde los resultados reportan una eficacia arriba del 90% para el día 21 y 28 mientras que para los días posteriores las cargas parasitarias empiezan con una tendencia al alza.

Por otro lado, esta investigación de acuerdo a los datos obtenidos demostró que el uso de la aplicación del tratamiento alternativo del EHMLT es el más eficiente después del tratamiento químico Ivermectina manteniendo las dos cargas de hpg de las cuales su comportamiento hasta el día 126 son similares no demostrando diferencia significativa entre ambos. Las cargas parasitarias reportadas a el día 126 post tratamientos se mantienen por debajo de los 400hpg los cuales, de acuerdo a [Quijada J. et al., \(2012\)](#) y [Morales et al., \(2001\)](#) estos números no representa un riesgo para el hato caprino y ovino, se deja a consideración de las unidades de producción si se aplica alguna nueva dosis

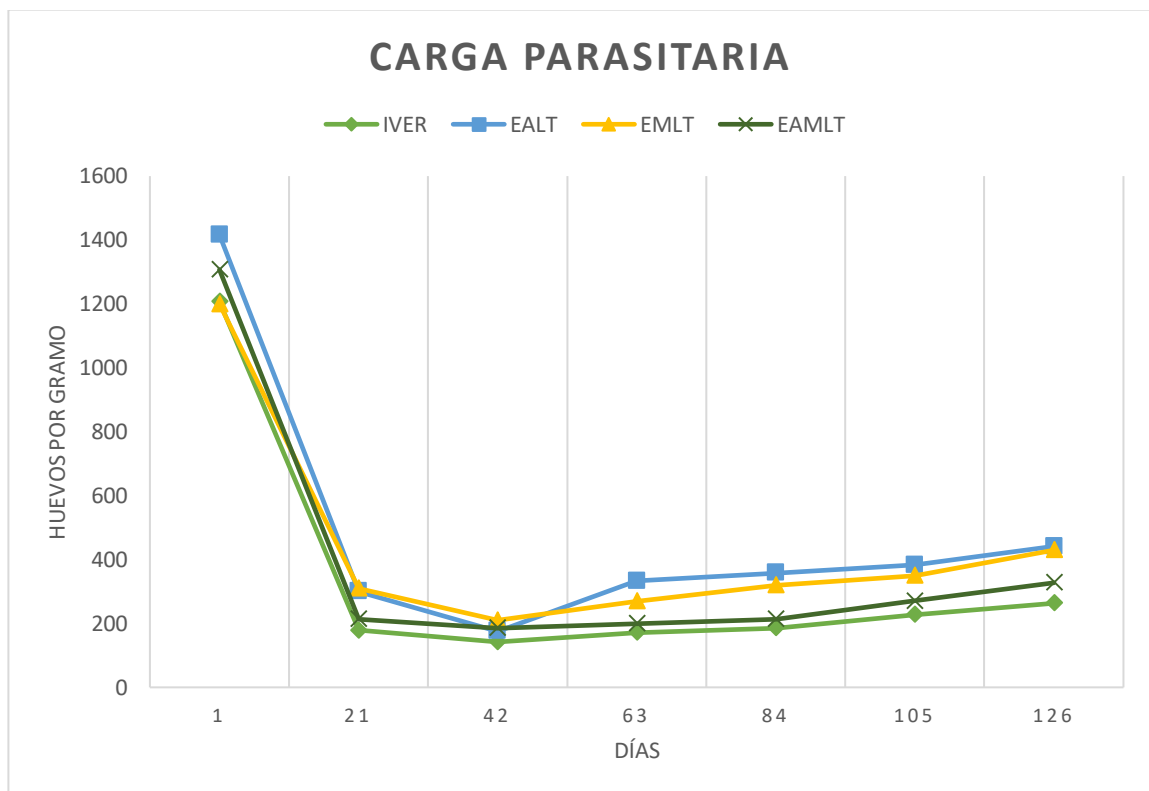


Figura 8. Curva de prevalencia de hpg en un periodo de 126 días

5. CONCLUSIÓN

El uso de alternativas naturales a base de extractos antihelmínticos en infusión (*Larrea tridentata*) sobre la carga parasitaria de los ngi en cabras, presenta resultados positivos a partir del día 21, 42 y 63 post-tratamiento. Por otro lado, la aplicación del extracto EHMLT= Extracto Hidrometanólico de *Larrea tridentata* representa una alternativa eficaz para el control de hpg por 126 días manteniendo cargas parasitarias de leve a moderado, teniendo un comportamiento similar a el efecto del control químico de la ivermectina no demostrando diferencia significativa entre ambos tratamientos.

6. LITERATURA CITADA

- Achacollo Tola Nemesia, Vásquez Mamani Víctor Hugo, Gallardo Aparicio Germán N., Quispe Valdez Ronald Franz, Murillo Illanes Miguel Gustavo (2012), Compendio Agropecuario. Observatorio Agroambiental y Productivo 2012; Page 189. Obtenido de <https://www.ruralytierras.gob.bo/compendio2012/files/assets/downloads/publication.pdf>
- Amaya, J. J. (2015). Identificación de garrapatas en una explotación ovina. Entomología V, 721-726. Obtenido de <https://www.acaentmex.org/entomologia/revista/2015/EV/PAG%20%20721-726.pdf>
- Anziani, Oscar (2017) Guía para el control de los parásitos externos en bovinos de leche del área central de la Argentina / Oscar Anziani; Guillermo Suarez Archilla. - 1a ed. – Rafaela, Santa Fe: Ediciones INTA, 2017. Libro digital, PDF Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/parasitarias_bovinos/213-guia_parasito.pdf
- Arias Luna, (2021) Determinación de la eficacia de tres tratamientos helminticidas (Albendazol, Febendazol e Ivermectina) en caprinos de la finca La Paz, Guanagazapa, Escuintla, Guatemala. Obtenido de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/2386/1/Tesis%20Med%20Vet%20Paola%20Arias%20Luna.pdf>
- Baker, R. L. (1998). Genetic resistance to endoparasites in sheep and goats. A review of genetic resistance to gastrointestinal nematode parasites in sheep and goats in the tropics and evidence for resistance in some sheep and goat breeds in sub-humid coastal Kenya. Animal Genetic Resources Information, 24. <https://doi.org/10.1017/s1014233900001103>
- Balch, S. G. (octubre de 2022). Enfermedades comunes adicionales de las cabras. Obtenido de Manual de MSD: <https://www.msdsvetmanual.com/es/manejo-y-nutrici%C3%B3n/cuidado-preventivo-de-la-sanidad-y-la-cr%C3%ADa-de-cabras/enfermedades-comunes-adicionales-de-las-cabras>
- Bedotti, D. (2011). Manual de reconocimiento de enfermedades del caprino. Diagnóstico de las enfermedades más comunes en la región centro oeste del país. EEA INTA. Recuperado el 3 de septiembre de 2025. Obtenido https://www.researchgate.net/publication/264618466_Manual_de_reconocimiento_de_enfermedades_del_caprino_Diagnostico_de_las_enfermedades_mas_comunes_en_la_region_centro_oeste_del_pais

- Castellanos, F., (2018), Plan Sanitario Estratégico para la desparasitación gastrointestinal Caprina, Málaga, Colombia: Servicio Nacional de Aprendizaje, 40 p. Obtenido de https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/7238/Plan_sanitario_estrategico_desparasitacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Coffey, L. (2012). ATTRA. Obtenido de Agricultura sustentable: <https://attra.ncat.org/es/publication/herramientas-para-el-manejo-de-parasitos-internos-en-pequenos-rumiantes-seleccion-de-animales/>
- Collazo-Preciado, Getsemany, López-Rodríguez, Alejandro, Pineda-Lucatero, Jorge, López-Rodríguez, Luis A., & Macedo-Barragán, Rafael. (2023). Eficacia de la ivermectina y del albendazol sulfóxido para el control de nematodos gastrointestinales en ovejas Pelibuey. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 34(2), e23533. Epub 28 de abril de 2023. <https://doi.org/10.15381/rivep.v34i2.23533> . Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172023000200019 recuperado el 23 de septiembre de 2025.
- CONABIO. (2009). Capra hircus (doméstica) Linnaeus 1758. Recuperado el 23 de septiembre de 2025. Obtenido de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/exoticas/fichaexoticas/Caprahircus%20domestica_00.pdf
- CONABIO. (2009). Larrea tridentata. Recuperado de: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/zygophyllaceae/larreatridenata/fichas/ficha.htm>
- Díaz, G. J. (2017). Evaluación in vitro de extractos orgánicos de cuatro plantas contra huevos, larvas infectantes e histiotrópicos de Haemonchus contortus. Obtenido de http://colposdigital.colpos.mx:8080/jspui/bitstream/handle/10521/3651/Jasos_Diaz_G_DC_Ganaderia_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Duncan M. Porter 2012, Larrea tridentata, en Jepson Flora Project (eds.) Jepson e Flora. Recuperado el 9 de marzo de 2025. https://ucjeps.berkeley.edu/eflora/eflora_display.php?tid=30255 consultado el 2 de abril de 2025.
- FAO (2003). Resistencia a los antiparasitarios. Estado actual con énfasis en América Latina. Boletín 157. Obtenido de <https://www.fao.org/4/y4813s/y4813s03.htm>
- García-Prieto, Luis, Mendoza-Garfias, Berenit, & Pérez-Ponce de León, Gerardo. (2014). Biodiversidad de platelmintos parásitos en México. Revista Mexicana de Biodiversidad, 85 (Supl. enero), S164-S170. <https://doi.org/10.7550/rmb.31756>
- Gómez Beltrán, D. A., & Villar Argai, D. (2022). Efectos colaterales del uso de la ivermectina en ganadería: comunidad de las boñigas en Colombia. CES Medicina Veterinaria Y Zootecnia, 17(1), 58–77. <https://doi.org/10.21615/cesmvz.6591>
- González-Garduño, R., Torres-Hernández, G., López-Arellano, M. E., & Mendoza-De Gives, P. (2012). Resistencia antihelmíntica de nematodos

- parásitos en ovinos. Revista de Geografía Agrícola, 48–49.
<https://doi.org/10.5154/r.rga.2012.48-49.04>
- Grace VanHoy, (2023) DVM, MS, DACVIM-LA, Department of Medicine and Epidemiology, School of Veterinary Medicine, University of California, Davis. Obtenido de <https://www.msdsvetmanual.com/es/aparato-digestivo/par%C3%A1sitos-gastrointestinales-de-los-rumiantes/descripci%C3%B3n-general-de-los-par%C3%A1sitos-gastrointestinales-de-los-rumiantes>
- Hernández Malagón, A. B. (2015). Control biológico de parásitos en la ganadería. Hongos del suelo. Zoociencia, 3-11. Obtenido de <https://revistas.udca.edu.co/index.php/zoociencia/article/view/532/452>
- INIFAP. (7 de agosto de 2023). INIFAP Gobierno de México. Obtenido de Tecnologías para el control y prevención de enfermedades parasitarias en bovinos: <https://www.gob.mx/inifap/articulos/tecnologias-para-el-control-y-prevencion-de-enfermedades-parasitarias-en-bovinos>
- Ketzis, J. K. (2023). Piojos en ovejas y cabras. MANUAL DE MSD. Recuperado el 17 de febrero de 2025. Obtenido de <https://www.msdsvetmanual.com/es/sistema-integumentario/piojos/piojos-en-ovejas-y-cabras>
- Lartigue E. C. y Rossanigo C. E. (2004). Veterinaria Argentina 21(209):660-674.FICES. UNSL, Villa Mercedes. INTA EEA San Luis. Trabajo de Tesis Farmac. Elsi del Carmen Lartigue. Maestría en Gestión Ambiental (FICES. UNSL). Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/parasitarias_bovinos/102-diatomea.pdf
- Lobayan, Sergio (2025) Evaluación de la resistencia antihelmíntica de pequeños estróngilos de los equinos al febendazol e ivermectina en el nordeste de Corrientes (Argentina). Revista Veterinaria. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/394285490_Evaluacion_de_la_resistencia_antihelmintica_de_pequenos_estrongilos_de_los_equinos_al_febendazol_e_ivermectina_en_el_nordeste_de_Corrientes_Argentina
- Lorenzutti, A. M., & Aguilar, M. S. (2018). Aspectos sanitarios de la producción caprina (II). Panorama Actual Del Medicamento, 41(410). Recuperado el 1 de junio de 2024, de Aspectos sanitarios de la producción caprina: <https://botplusweb.farmaceuticos.com/documentos/2018/5/8/122583.pdf>
- Maya, A., y Quijije, J. (2011). Determinación de la carga parasitarias en tres especies Zootécnicas (Bos taurus, Ovis aries y Equus caballus) y su relación con las condiciones climáticas. (Tesis de pregrado). Escuela Politécnica del ejército departamento de ciencias para vida, Sangolquí Ecuador. Recuperado de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/4681/1/T-ESPE-IASA%20I004571.pdf>
- Miller, J. E., & Horohov, D. W. (2006). Immunological aspects of nematode parasite control in sheep. In Journal of animal science: Vol. 84 Suppl. https://doi.org/10.2527/2006.8413_supplE124x
- Montemayor, H. M. (14 de 7 de 2017). International Goat Association. Obtenido de <https://www.iga-goatworld.com/blog/produccion-de-caprino-en-mexico>

- Morales, Gustavo, Arelis.Pino, Luz, Sandoval, Espartaco, de Moreno, Libia, Jiménez, L, D, & Balestrini, C. (2001). Dinámica de los niveles de infección por estrongilidos digestivos en bovinos a pastoreo. *Parasitología al día*, 25(3-4), 115-120 https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-07202001000300008&script=sci_arttext
- Moreno E. Joseph., (2012) Evaluación de la Eficacia de la Ivermectina, Fenbendazol y Levamisol en el control de parásitos gastrointestinales en caprinos. República de Panamá. Obtenido de https://up-rid.up.ac.pa/7266/1/joseph_moreno.pdf
- Muñoz, Jesús A, Angulo Cubillán, Francisco, Ramírez, Roger, Vale O, Oswaldo, Chacín, Everts, Simoes, David, & Atencio, Arnoldo. (2008). Eficacia Antihelmíntica de Doramectina 1%, Ivermectina 1% y Ricobendazol 15% frente a Nematodos Gastrointestinales en Ovinos de Pelo. *Revista Científica*, 18(1), 12-16. Recuperado en 23 de septiembre de 2025, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592008000100003&lng=es&tlng=es . Obtenido de https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592008000100003
- Orpia, Julia. (2020). Coccidiosis en rumiantes. Obtenido de Veterinaria Digital: Recuperado el 23 de junio de 2025 https://www.veterinariadigital.com/post_blog/coccidiosis-en-rumiantes/
- Palomares Reséndiz, Gabriela, Aguilar Romero, Francisco, Flores Pérez, Carlos, Gómez Núñez, Luis, Gutiérrez Hernández, José, Herrera López, Enrique, Limón González, Magdalena, Morales Álvarez, Francisco, Pastor López, Francisco, & Díaz Aparicio, Efrén. (2021). Enfermedades infecciosas de relevancia en la producción caprina, historia, retos y perspectivas. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 12(Supl. 3), 205-223. Epub 24 de enero de 2022. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v12s3.5801>
- Pedro, Cofré B. (2001). Capítulo 2. Sistemas de producción caprinos. Recuperado el 1 de octubre de 2025. Obtenido de <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/6471/NR28593.pdf?sequence=8&isAllowed=y>
- Petryna, J. G. (2010). Caprinos; Generalidades, nutrición, reproducción e instalaciones. Argentina: Sitio Argentino de Producción Animal. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/ovina_y_caprina_curso_fav/122-curso_UNRC.pdf
- Quijada, J., Bethencourt, A., Sulbaran, D., Salcedo, P., Aguirre, A., Vivas, I., López, E. E., & Pérez, A. (2012). Estrongilidos digestivos en caprinos: Contajes fecales de huevos y valores de la escala FAMACHA® en un rebaño infectado naturalmente. *Revista Científica de La Facultad de Ciencias Veterinarias de La Universidad Del Zulia*, 22(5). <https://www.redalyc.org/pdf/959/95923384004.pdf>

- Quiroz Romero, Héctor, Chavarría Martínez, Bernabé, Hernández Suárez, Alberto, Ochoa Galván, Pedro, Cruz Pérez, Jorge, & Cruz Mendoza, Irene. (2009). Efecto de una nueva formulación de ivermectina + abamectina de larga duración contra nematodos gastrointestinales y la diferencia en ganancia de peso en bovinos. *Veterinaria México*, 40(2), 157-165. Recuperado en 02 de abril de 2025, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922009000200005&lng=es&tlng=es.
- Reyes-Guerrero, David Emanuel, Olmedo-Juárez, Agustín, & Mendoza-de Gives, Pedro. (2021). Control y prevención de nematodosis en pequeños rumiantes: antecedentes, retos y perspectivas en México. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 12(Supl. 3), 186-204. Epub 24 de enero de 2022. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v12s3.5840>
- Riney, T. (1979). El ganado nómada y la fauna salvaje. *Revista internacional de silvicultura e industrias forestales*. <https://www.fao.org/4/n2550s/n2550s03.htm>
- Rodríguez-Vivas, RI, Castillo-Chab, CG, Rosado-Aguilar, JA, & Ojeda-Chi, MM. (2014). Evaluación de la eficacia y persistencia de la moxidectina (10%) e ivermectina (3,15%) contra infecciones naturales de nematodos gastrointestinales en bovinos del trópico mexicano. *Archivos de medicina veterinaria*, 46(1), 69-74. <https://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2014000100010>
- SADER. (9 de junio de 2015). Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Obtenido de <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/la-capricultura-en-mexico>
- Salazar, R. O. (2019). Prevalencia, factores asociados y resistencia antihelmíntica de nematodos gastrointestinales en hatos caprinos en agostaderos semiáridos del noreste de México. Obtenido de <https://cca.uas.edu.mx/images/posgrado/TesisDCA/COHORTE%202015-2019/FMVZ/TESIS%20DE%20DCA-%20OLIVAS%20SALAZAR.pdf>
- Salguero, C. (2011). Manual de la trashumancia. España. <https://trashumanciaynaturaleza.org/wp-content/uploads/2021/10/manual-trashumancia-SEAE.pdf>
- SEMARNAT (2002). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Obtenido de https://paot.org.mx/centro/ine-semarnat/informe02/estadisticas_2000/informe_2000/06_Biodiversidad/6.1_Diversidad/index.htm#:~:text=M%C3%A9xico%20es%20uno%20de%20los%20pa%C3%ADses%20con,estima%20que%20en%20el%20pa%C3%ADs%20se%20encuentra
- SENASA. (2017). Manual de prevención y control de enfermedades parasitarias. Perú. Recuperado el 7 de febrero de 2025 <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2017/03/Manual-para-Funcionarios-Municipales-Actividad-1-META-37.pdf>
- Serna, G. L. (2011). Sistema de producción animal I. Recuperado el 23 de abril de 2025. Obtenido de

https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4782/sistemas_produc_cion_animal_i.pdf

- Soberón, C. A. (2008). Los ecosistemas terrestres, en Capital Natural de México. Recuperado 22 de enero de 2025. Obtenido de <https://propedeuticoecologiatropical10.wordpress.com/wp-content/uploads/2010/05/los-ecosistemas-de-mexico.pdf>
- Soca, M., Roque, E. y Soca, M. (2005). Epizootiología de los nemátodos gastrointestinales de los bovinos jóvenes. Pastos y Forrajes, 28 (3), 175-185. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2691/269121675001.pdf>
- UNAM. (2009). Larrea tridentata. Medicina tradicional mexicana. Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana. Obtenido de <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/apmtm/termino.php?l=3&t=larrea-tridentata>
- Vercruysse, J. (septiembre de 2014). Benzimidazoles. Obtenido de Manual de MSD: Recuperado el 27 de diciembre de 2025. Obtenido de <https://www.msdrveterinario.com/es/farmacologia/C3%ADa/antihelm%C3%ADnticos/benzimidazoles>
- Victoria, Jairo. (1999). IVERMECTINA NUEVOS USOS DE UNA VIEJA DROGA. Revista Asociación Colombiana de Dermatología y Cirugía Dermatológica, 7(1). Obtenido de https://www.sochiderm.org/web/revista/26_4/1.pdf

7. ANEXOS

Tabla ANOVA para Día 1 por Desparasitante

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>GI</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	1859981.	3	61993.7	0.48	0.7009
Intra grupos	2.72262E6	21	129649.		
Total (Corr.)	2.9086E6	24			

Tabla de Medias para Día 1 por Desparasitante con intervalos de confianza del 95.0%

			Error Est.		
Desparasitante	Casos	Media	(individual)	Límite Inferior	Limite Superior
AC	6	1416.67	125.61	1093.78	1739.56
ACMET	7	1307.14	206.279	802.395	1811.89
IV	7	1207.14	59.1895	1062.31	1351.97
MET	5	1200.0	125.499	851.558	1548.44
Total	25	1284.0			

Tabla ANOVA para Día 21 por Desparasitante

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>GI</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	100781.	3	25581.0	9.79	0.0003
Intra grupos	55619.0	21	2612.24		
Total (Corr.)	156400.	24			

Tabla de Medias para Día 21 por Desparasitante con intervalos de confianza del 95.0%

			Error Est.		
Desparasitante	Casos	Media	(individual)	Límite Inferior	Limite Superior
AC	6	300.0	22.3607	242.52	357.48
ACMET	7	214.286	17.9758	170.3	258.271
IV	7	178.571	14.869	142.188	214.955
MET	5	310.0	29.1548	229.053	390.947
Total	25	244.0			

Pruebas de Múltiple Rangos para Día 21 por Desparasitante

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

<i>Desparasitante</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
IV	7	178.571	X
ACMET	7	214.286	X
AC	6	300.0	X
MET	5	310.0	X

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>± Límites</i>
AC-ACMET	*	85.7143	79.2825
AC-IV	*	121.429	79.2825
AC-MET		-10.0	86.2911
ACMET-IV		35.7143	76.1722
ACMET-MET	*	-95.7143	83.4424
IV-MET	*	-131.429	83.4424

* indica una diferencia significativa.

Tabla ANOVA para Día 42 por Desparasitante

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>GI</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	14135.7	3	4711.9	1.49	0.2465
Intra grupos	66464.3	21	3164.97		
Total (Corr.)	80600.0	24			

Tabla de Medias para Día 42 por Desparasitante con intervalos de confianza del 95.0%

			<i>Error Est.</i>		
<i>Desparasitante</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>(individual)</i>	<i>Límite Inferior</i>	<i>Límite Superior</i>
AC	6	175.0	21.4087	119.967	230.033
ACMET	7	185.714	21.028	134.26	237.168
IV	7	142.857	22.9611	86.6733	199.041
MET	5	210.0	24.4949	141.991	278.009
Total	25	176.0			

Tabla ANOVA para Día 63 por Desparasitante

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>GI</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	100781.	3	33593.7	12.68	0.0001
Intra grupos	55619.0	21	2648.53		
Total (Corr.)	156400.	24			

Tabla de Medias para Día 63 por Desparasitante con intervalos de confianza del 95.0%

			<i>Error Est.</i>		
<i>Desparasitante</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>(individual)</i>	<i>Límite Inferior</i>	<i>Limite Superior</i>
AC	6	333.333	21.0819	279.141	387.526
ACMET	7	200.0	15.4303	162.243	237.757
IV	7	171.429	21.4286	118.995	223.863
MET	5	270.0	25.4951	199.214	340.786
Total	25	238.0			

Pruebas de Múltiples Rangos para Día 84 por Desparasitante

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

<i>Desparasitante</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
IV	7	171.429	X
ACMET	7	200.0	XX
AC	5	270.0	XX
MET	6	333.333	X

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>± Límites</i>
AC-ACMET	*	133.333	79.8312
AC-IV	*	161.905	79.8312
AC-MET		63.333	86.8883
ACMET-IV		28.5714	76.6993
ACMET-MET	*	-70.0	84.0199
IV-MET	*	.98.5714	84.0199

* indica una diferencia significativa

Tabla ANOVA para Día 84 por Desparasitante

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>GI</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	129174.	3	43057.9	9.30	0.0004
Intra grupos	97226.2	21	4629.82		
Total (Corr.)	226400.	24			

Tabla de Medias para Día 84 por Desparasitante con intervalos de confianza del 95.0%

			<i>Error Est.</i>		
<i>Desparasitante</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>(individual)</i>	<i>Límite Inferior</i>	<i>Limite Superior</i>
AC	6	358.333	23.863	296.991	419.675
ACMET	7	214.286	17.9758	170.3	258.271
IV	7	185.714	38.9051	90.5167	280.912
MET	5	320.0	12.2474	285.996	354.004
Total	25	262.0			

Pruebas de Múltiple Rangos para Día 84 por Desparasitante

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

<i>Desparasitante</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
IV	7	185.714	X
ACMET	7	214.286	XX
AC	6	320.0	XX
MET	5	358.333	X

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>± Límites</i>
AC-ACMET	*	144.048	105.549
AC-IV	*	172.619	105.549
AC-MET		38.3333	114.879
ACMET-IV		28.5714	101.408
ACMET-MET		-105.714	111.087
IV-MET	*	-134.286	111.87

* indica una diferencia significativa.

Tabla ANOVA para Día 105 por Desparasitante

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>GI</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	95495.2	3	31831.7	9.99	0.0003
Intra grupos	66904.8	21	.3185.94		
Total (Corr.)	162400.	24			

Tabla de Medias para Día 105 por Desparasitante con intervalos de confianza del 95.0%

			<i>Error Est.</i>		
<i>Desparasitante</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>(individual)</i>	<i>Límite Inferior</i>	<i>Limite Superior</i>
AC	6	383.333	16.6667	340.49	426.176
ACMET	7	271.429	24.0464	212.589	330.268
IV	7	228.571	26.406	163.958	293.185
MET	5	350.0	15.8114	306.1	393.9
Total	25	302.0			

Prueba de Múltiple Rango para Día 105 por Desparasitante

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

<i>Desparasitante</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
IV	7	228.571	X
ACMET	7	271.429	XX
AC	5	350.0	XX
MET	6	383.333	X

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>± Límites</i>
AC-ACMET	*	111.905	85.5567
AC-IV	*	154.762	87.5567
AC-MET		33.3333	95.2967
ACMET-IV		42.8571	84.1218
ACMET-MET		-78.5714	92.1508
IV-MET	*	-121.429	92.1508

Tabla ANOVA para Día 126 por Desparasitante

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>GI</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	135460.	3	45153.2	17.91	0.0000
Intra grupos	52940.5	21	2520.98		
Total (Corr.)	188400.	24			

Tabla de Medias para Día 126 por Desparasitante con intervalos de confianza del 95.0%

			<i>Error Est.</i>		
<i>Desparasitante</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>(individual)</i>	<i>Límite Inferior</i>	<i>Limite Superior</i>
AC	6	441.667	8.33333	420.245	463.088
ACMET	7	328.571	26.406	263.958	393.185
IV	7	264.286	21.028	212.832	315.74
MET	5	430.0	12.2474	395.996	464.004
Total	25	358.0			

Pruebas de Múltiple Rangos para Día 126 por Desparasitante

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

<i>Desparasitante</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
IV	7	264.286	X
ACMET	7	328.571	X
AC	6	430.0	X
MET	5	441.667	X

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>± Límites</i>
AC-ACMET	*	113.095	77.8852
AC-IV	*	177.381	77.8852
AC-MET		11.6667	84.7702
ACMET-IV		64.2857	74.8296
ACMET-MET	*	-101.429	81.9718
IV-MET	*	-165.714	81.9718

* indica una diferencia significativa.