

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN ANIMAL



Efecto de los extractos hidrometanólicos de hojas de gobernadora (*Larrea tridentata*) contra nematodos gastrointestinales en relación a la lectura FAMACHA en cabras del sureste de Coahuila.

Por:

ELIZABETH LECHUGA SANDOVAL

TESIS

Presenta como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Saltillo, Coahuila, México

Diciembre, 2024.

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISION DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE NUTRICION ANIMAL

Efecto de los extractos hidrometanólicos de hojas de gobernadora (*Larrea tridentata*) contra nematodos gastrointestinales en relación a la lectura FAMACHA en cabras del sureste de Coahuila.

Por:

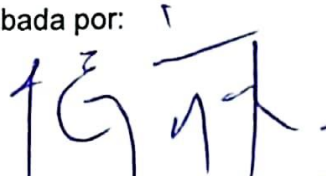
ELIZABETH LECHUGA SANDOVAL

TESIS

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

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

Aprobada por:



Dr. José Eduardo García Martínez
Director

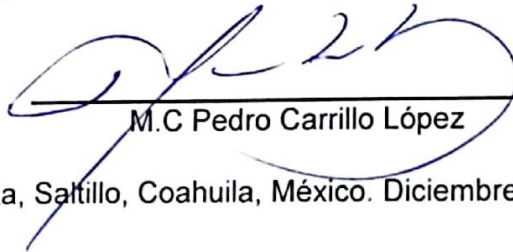


Dr. Alejandro García Salas
Asesor



Dr. Francisco Alonso Rodríguez Huerta
Asesor

Coordinador de la división de Ciencia Animal



M.C. Pedro Carrillo López

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Diciembre, 2024.



MANIFIESTO DE HONESTIDAD ACADEMICA

La suscrita, Elizabeth Lechuga Sandoval, estudiante de la carrera ingeniero Agrónomo Zootecnista, con matrícula 41194598 y autora de la presente que:

1. Reconozco que el plagio académico constituye un delito que esta penado en nuestro país .
2. Las ideas, opiniones, datos en información publicadas por otros autores y utilizadas en la presente tesis, han sido debidamente citadas reconociendo la autoria de la fuente original.
3. Toda la informacion consultada ha sido analizada e interpretada por la suscrita y redactó 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 de los materiales bibliograficos consultados por cualquier via y manifiesto no haber hecho mal uso de ninguno de ellos.
5. Entiendo que la funcion y alcance de mi comité de asesoria, esta circunscrito a la orientacion y guia, respecto a la metodologia de la investigación realizada en la siguiente tesis, asi como el analisis en interpretación de los resultados obtenidos, y por lo tanto, eximo de toda responsabilidad relacionada al plagio académico a mi comité de asesoria y acepo que cualquier responsabilidad al respecto es unicamente po parte mia.



Elizabeth Lechuga Sandoval

Tesista de licenciatura/UAAAN

DEDICATORIA

A mi madre María Félix Sandoval, por apoyarme siempre en todo y jamás juzgar lo que hago, por tenerme paciencia y amarme por sobre todas las cosas, por darme la vida y enseñarme a verle sentido a la misma, por estar ahí cuando me enfermé y consentirme, aunque ya no sea una niña pequeña.

A mi hermana Jazmín Lechuga, por ser mi confidente de toda la vida, por el apoyo, los ánimos y todo lo vivido.

A mi padre Samuel Lechuga, a quien amo y extraño con todas mis fuerzas. Inculcó valores en mi persona y me apoyo muchas veces a pesar de no estar de acuerdo. Con mucho amor hasta el cielo.

A mi hermano, Rogelio Lechuga, por ser un gran hermano mayor, por los grandes años vividos juntos llenos de risas y experiencias. A quien quiero y extraño, pero sé que donde sea que esté, estará orgulloso de mí.

Con cariño, Eli.

AGRADECIMIENTOS

A mis asesores, **Eduardo García** y **Francisco Alonso** por ser pacientes conmigo y ayudarme en la tesis, por el apoyo y los buenos momentos.

A mi **Alma Mater**, por darme las bases y las armas para enfrentar el mundo laboral y que, de igual manera, gracias a ella conocí a mi segunda familia.

A mis amigos **Luis Lemus** y **Omar Acosta**, por cuidar de mí y estar presentes como siempre lo está un hermano.

A **Yoloxochitl Guerrero**, por estar desde el inicio, por apoyarme en altas y bajas y enseñarme lo que es el valor de una verdadera amistad.

A **Darieli Mendoza** por ser como una hermana para mí, por estar presente en todos los aspectos y siempre apoyarme.

A **Karla Cornelio**, por brindarme su mano siempre y ser una gran amiga, por ser una excelente compañera de cuarto y ser una persona de calidad, amorosa y entregada.

A **Daniela Castañeda**, **Yadira Villegas** y **Fernanda Pérez** por hacer los momentos más divertidos y por ser muy buenas amigas.

A **José de la Peña** y familia por recibirme y hacerme sentir como en casa. Y ser un gran amigo.

A **Oscar Vázquez**, por formar parte de mi vida y hacerme feliz, por siempre estar conmigo, quererme y apoyarme.

A mi **madre** y familia **Sandoval** por hacerme perseguir mis objetivos e impulsarme a no rendirme nunca.

A **Karen Villanueva** y **Ariadna Hernández**, por ser buenas amigas y compañeras, por hacer más amenas las clases y compartir experiencias, risas y sueños juntas.

ÍNDICE

RESUMEN	10
I. INTRODUCCIÓN	11
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	12
1.3 HIPÓTESIS	12
II. REVISIÓN DE LITERATURA	13
2.1 SITUACIÓN ACTUAL DE LA CAPRINOCULTURA.....	13
2.2 RAZAS CON MAYOR IMPORTANCIA EN MÉXICO.....	14
2.3 ECONOMÍA A TRAVÉS DEL GANADO CAPRINO.....	16
2.4 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	17
2.5 PRINCIPALES ENFERMEDADES	18
2.6 ENFERMEDADES PARASITARIAS.....	20
2.6.1. Ectoparásitos:.....	21
2.6.2. Endoparásitos:	21
2.7. ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES OCASIONADAS POR PARÁSITOS	22
2.8. MÉTODOS DE CONTROL PARA PARÁSITOS GASTROINTESTINALES	24
2.9. ALTERNATIVAS PARA EL CONTROL DE PARÁSITOS.....	24
2.10. GOBERNADORA (<i>LARREA TRIDENTATA</i>)	25
2.10.1. Taxonomía	26
2.10.2. Descripción.....	26
2.10.3. Usos	26
2.11 FAMACHA © ¿QUÉ ES Y PARA QUÉ SIRVE?	27
III. MATERIALES Y MÉTODOS	28
3.1 Ubicación.....	28
3.2 Unidad experimental.....	28
3.3 Metodología	29

3.3.1 Identificación de animales	29
3.3.2 Premuestreo	29
3.3.3 Elaboración de extractos	29
3.3.4 Aplicación de extractos.....	30
3.3.5 Lectura De Decoloración Ocular Mediante Técnica de FAMACHA.	31
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
V. CONCLUSIÓN	35
VI. LITERATURA CITADA	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Principales estados con mayor producción caprina en México. (SIAP, 2024).....	14
Figura 2. Ciclo de <i>Haemonchus Contortus</i>	23
Figura 3. Gobernadora (<i>Larrea Tridentata</i>) imagen tomada por Tenorio (2006)	25
Figura 4. Guía visual de la técnica de FAMACHA	27
Figura 5. Localización de la unidad caprina de la universidad autónoma agraria Antonio Narro	28
Figura 6. Aplicación de extractos a cabras vía oral (imagen tomada por Lechuga Sandoval 2022).	30
Figura 7. Determinación de severidad de decoloración ocular en cabras (imagen tomada por Lechuga Sandoval 2022).	31

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Distribución y dosis de los tratamientos aplicados	30
Cuadro 2. Grado de FAMACHA de cabras alpino francesas relacionadas con la aplicación de extractos hidrometanólicos de gobernadora (<i>Larrea tridentata</i>) en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.	32

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la capacidad antihelmíntica en extractos de gobernadora (*Larrea tridentata*) en un rebaño de 26 cabras de raza Alpina francesa, se hizo un experimento con la duración de 21 días en la unidad caprina de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Se dividió el hato en cuatro grupos donde a cada uno se le asignó un tratamiento diferente con un diseño completamente al azar. Se comenzó con un tratamiento testigo de Ivermectina® con una dosis de 1mL/50kg PV. Los siguientes tres tratamientos se hicieron a base de extractos de hojas de gobernadora siendo el extracto acuoso (EAC), extracto metanólico (EME) y el extracto acuoso metanólico (EAM), administrándose mediante vía oral un total de 60mL por animal en los días 0, 7, 14 y 21. Se utilizó la FAMACHA© en los días 0, 7, 14 y 21 para evaluar la coloración conjuntiva inferior del ojo como un método indirecto para medir el grado posible de anemia en el animal. Los grados de FAMACHA van del 1 al 5 donde el 1 y 2 indican sin alerta de anemia, 3 posible anemia 4 anemia y 5 anemia severa. Los animales tuvieron mejoras significativas en la reducción a la anemia gracias a los tratamientos, destacando la combinación acuosa metanólica como la más efectiva después de la ivermectina. Los resultados obtenidos muestran que no existe diferencia significativa ($P>0.05$) entre tratamientos durante los días 0-14, sin embargo, para el día 21 si se observa un efecto de dichos tratamientos ($P>0.05$), siendo la ivermectina y el extracto acuoso-metanólico los que presentaron mayor efecto antihelmíntico con valores FAMACHA por debajo de 2. Se concluye que la técnica FAMACHA es un método fácil, económico y viable para la detección de parasitosis en cabras. Además, que los extractos naturales de la *Larrea tridentata* son efectivos como antihelmínticos logrando disminuir la carga parasitaria.

Palabras clave: Famacha, Carga parasitaria, Cabras, Antihelmintico, *Larrea tridentata*.

I. INTRODUCCIÓN

El ganado caprino en la actualidad tiene una importancia relevante dentro de la producción pecuaria, ya que, por su carne, leche y pelaje estos animales han logrado proveer alimento y ropa a los humanos. La domesticación de la cabra data de hace más de nueve mil años, en lo que se conoce hoy en día como la región de Mesopotamia, Persia y algunas zonas del Mediterráneo, como Egipto, Irak y Siria.

En México, la introducción de estos animales fue hace 400 años por los españoles, siendo ahora un animal de mucha importancia, especialmente en el noroeste del país. Estados como Puebla, San Luis Potosí y Coahuila presentan alta población de ganado caprino, siendo principalmente para producción de carne, específicamente el cabrito y de leche para dulces y quesos.

Los caprinos han demostrado tener alta resistencia a climas extremos, por eso se dice que es un animal muy rustico, asimismo, tienden a preferir alimentos que son difíciles de consumir para otro tipo de ganado, como ramas de árboles, hojas tiernas de ciertos matorrales o flores. Esta tendencia de consumo es conocida como “ramoneo”.

A pesar de ser animales muy resistentes, las cabras también están expuestas a enfermedades que afectan su producción y reproducción, pueden ser enfermedades infecciosas como la brucelosis, leptospirosis, colibacilosis etc. Así como enfermedades de tipo parasitarias que pueden ser internas o externas. En las externas encontramos artrópodos como los son garrapatas y ácaros e insectos como pulgas, piojos, mosquitos y moscas, que pueden provocar lesiones en la piel del animal además de que pueden originar enfermedades infecciosas en la sangre. En las internas se alojan mayormente dentro del animal, específicamente en el estómago, provocando problemas gastrointestinales, problemas de ganancia de peso, problemas de fertilidad, etc.

Para combatirlas se han creado medicamentos para ambos tipos de parásitos, externos e internos que han demostrado tener alta efectividad para combatirlas, pero los últimos años se ha mostrado la problemática de que estos parásitos presentan resistencia debido al uso incorrecto de los productos, conocida como resistencia antihelmíntica. Por lo que ha llevado a buscar otras alternativas como los extractos naturales de ciertas plantas. La gobernadora (*Larrea tridentata*), mejor conocida como gobernadora, es un arbusto que crece en las zonas áridas del Norte de México, que puede llegar a tener hasta tres metros de altura; Esta arbustiva tiene varios usos, como industriales y medicinales. En este proyecto, la gobernadora fue utilizada como un antihelmíntico contra parásitos gastrointestinales en cabras, probando por medio de métodos indirectos la efectividad de la misma. En este caso la FAMACHA, que mide indirectamente el grado de anemia en pequeños rumiantes provocado por nematodos.

1.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el efecto antihelmíntico de la aplicación de extractos hidrometanolicos de hojas de gobernadora (*Larrea tridentata*) mediante la lectura FAMACHA en cabras del sureste de Coahuila.

1.3 HIPÓTESIS

Las cabras con alta lectura FAMACHA y por lo tanto alta decoloración de la mucosa conjuntiva ocular tendrán bajos niveles de glóbulos rojos en sangre a causa de anemia por alta infestación de parásitos gastrointestinales.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 SITUACIÓN ACTUAL DE LA CAPRINOCULTURA

Los caprinos se han vuelto una especie importante ya que, dejando de lado que sean una especie que pueden producir carne, leche y pelo, son candidatas para adaptarse a climas extremos y a la rusticidad del ambiente.

De acuerdo con la [ICAMEX \(2024\)](#), actualmente alrededor del mundo se tienen registradas 709.9 millones de cabezas de ganado caprino, siendo Pakistán, China, India y Sudán los países con mayor número de ejemplares. A nivel Latinoamérica quedando por debajo de Brasil, México se sitúa en el segundo lugar siendo uno de los productores más grandes, ya que se estima que hay un aproximado de 9 millones de cabezas donde la producción nacional de carne asciende a las 77 mil toneladas y la leche a más de 160 mil litros ([SADER, 2017](#)). Estos rumiantes llegaron al país a partir de la conquista española, siendo la especie que mejor adaptación tuvo a comparación de las demás especies introducidas.

En base a cifras preliminares, los estados que tuvieron un mayor número de cabezas en 2023 fueron: Puebla, con un total de 1, 120,443; Oaxaca con un total de 1, 101,965; Le sigue San Luis Potosí con 768,900 cabezas; y los dos últimos lugares se los lleva Zacatecas, con una densidad poblacional de caprinos de 753,800, y Coahuila con 708,156 en total ([SIAP, 2024](#)).

De acuerdo con registros de la [SADER \(2017\)](#), las principales especies de cabras existentes en el país son la angora, boer, saanen, anglonubia, alpina, Toggenburg y la criolla, las cuales son las que mayor producción de carne y leche tienen.

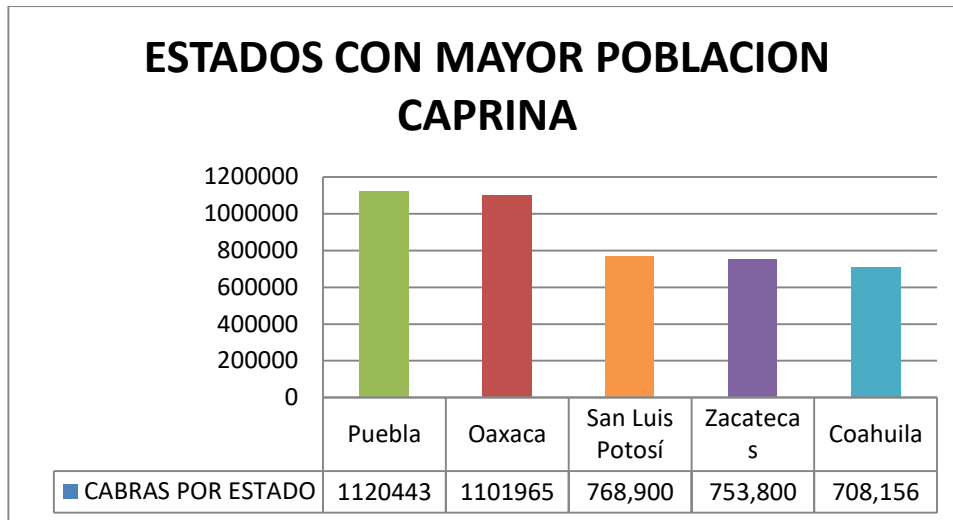


Figura 1. Principales estados con mayor producción caprina en México (SIAP, 2024)

2.2 RAZAS CON MAYOR IMPORTANCIA EN MÉXICO

En México la producción caprina es reconocida por ser una de las pocas fuentes de ingresos en las zonas semiáridas del país (Andrade-Montemayor, 2017). Por esta misma razón se han buscado razas que sean adaptables y se acoplen al entorno y ambiente de estas áreas.

Raza Bóer: originaria de Sudáfrica. Cabeza prominente, cuernos redondos de poca longitud, cuello proporcional al cuerpo igual que las patas. Pelaje corto, brillante, coloración blanca en el cuerpo. La cabeza y orejas son rojas, con mancha blanca en la frente. Los machos rondan entre los 100kg, las hembras en los 75kg (Rojas & Menses, 2004).

Raza Toggenburg: origen suizo, esta raza presenta color marrón, variando del claro al oscuro.. Las orejas y las patas son de color blanco. Las hembras tienen un peso aproximado de 57 kg, y los machos un peso promedio de hasta 75 kg. La raza es utilizada para la producción de leche, aunque su producción no sobre pasa el litro por día (Pereira et al., 2011).

Raza Saanen: Originaria de Suiza, tiene mayor distribución en todo el mundo; de color blanco o crema, de pelo corto y fino, orejas medianas y erectas. Crecen y se desarrollan mejor en lugares templados y fríos. Cuerpo delgado y huesudo. Las hembras tienen un peso adulto que oscila entre los

50 y 70 kg, los machos entre 75 y 85 kg. Esta raza puede registrar entre 600 a 1000 litros por lactancia (Mujica, 2005).

Raza Anglonubia: origen británico. No suelen tener cuernos, pero si pueden llegar a presentarlos. El color del pelaje puede variar, se puede manifestar desde el color blanco, hasta el negro. Orejas largas y colgantes de color blanco, al igual que el hocico. Nariz caracterizada por ser romana y arqueada (Gall, 1996). Son animales de tamaño mediano a grande; las hembras pueden llegar a pesar de 55 a 60 kg en la etapa adulta y los machos de 70 a 80 kg. La producción de leche oscila en los 600 y 700 kg por lactancia (Mujica, 2005).

Raza Angora: Se cree que esta raza es proveniente de Turquía (Shelton, 1993). De acuerdo con Arbiza y Ganzábal (1992) la Angora se adapta fácilmente a distintos climas. De talla mediana; las hembras rondan pesos de 45 kg y en machos el promedio es de 65 a 80 kg. Se caracteriza por el mohair de su cabeza, pero con cara de pelo corto y fino. Orejas pequeñas pero erectas. Machos y hembras manifiestan cornamenta grande y horizontal, los cuernos de la hembra son más pequeños.

Raza Alpina: origen suizo adaptada en Francia. Uso de doble propósito, aunque es usada para la producción láctea. No presenta un color característico ni específico pues tiene colores variados. Shelton (1993) la describe con las siguientes características: de pelo corto, con una línea frontal ligeramente cóncava, puede presentar o no cuernos, con barba y barbilla. Orejas cortas y erectas; Las hembras pesan entre 60 y 80 kg, los machos de 80 a 100 kg.

Raza criolla: Con la llegada de los españoles se introdujeron las primeras razas, la blanca celtibérica y la castellana, provocando un cruce de ellas. Esta raza tiene mayor adaptabilidad a los climas de zonas áridas y semiáridas, además de ser resistentes a enfermedades. Tiene menores necesidades de agua, gran capacidad para caminatas largas y mayor

resistencia al calor ([Mujica, 2005](#)). La raza criolla tiene una gran variedad de colores y la combinación de los mismos en diferentes patrones ([Mellado, 1997](#)).

2.3 ECONOMÍA A TRAVES DEL GANADO CAPRINO

Según la [SIAP \(2016\)](#) de las cabras derivan los siguientes insumos, productos y platillos.

Carne. Ya sea de cabrito antes del destete o de animal adulto; de estos animales derivan platillos como el cabrito, la birria y el mole de cadera. El cabrito es consumido principalmente en el noreste del país, siendo Nuevo León, Coahuila y San Luis Potosí los principales consumidores. Del animal adulto se elabora principalmente la birria, proveniente de Jalisco, aunque este platillo es consumido en toda la nación. El mole de cadera se consume principalmente el estado de Oaxaca y Puebla.

La leche de cabra puede ser consumida por si sola. Se cree que a diferencia de otros lácteos, la leche de cabra es más parecida a la leche materna y suele ser más digestible ([PRONABIVE, 2019](#)). De la leche derivan los siguientes productos; Los dulces, natillas, obleas y cajetas, que son elaborados principalmente en el estado de Guanajuato. Los quesos frescos son consumidos principalmente en la región lagunera, mientras que los quesos de estilo gourmet se consumen en ciudades como la Ciudad de México, Querétaro, Monterrey, entre otros. En base a todo esto, la producción del ganado caprino influye en alrededor de 2.5 millones de familias mexicanas.

[Data México \(2024\)](#) dice que la cría y explotación de animales en el segundo trimestre del presente año, registró un PIB total de \$1.33 billones de pesos mexicanos. El país se encuentra en el décimo lugar en la producción mundial ganadera y datos de la [SIAP \(2024\)](#) arrojaron que se generaron 13.5 millones de litros de leche, donde la leche caprina corresponde al 1.3 por ciento total de la producción, mientras que producción

total de carne fue de 7.9 millones de toneladas, siendo la cantidad de 41,034 toneladas de carne aportadas del ganado caprino.

2.4 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

[Wadsworth \(1997\)](#) dice que los sistemas de producción son diferentes debido a las habilidades, la economía y los objetivos de cada productor, pero también depende mucho de los factores no humanos, como la topografía, la temperatura, el suelo, vegetación, animales, plagas y enfermedades.

Los sistemas de producción caprina suelen dividirse en tres y son los siguientes

Sistema de Producción Extensivo.- Principalmente se utilizan grandes extensiones de terreno donde hay poca tecnificación ([Gioffredo & Petryna, 2010](#)), los animales tienden a escoger los alimentos que sean palatables y de su agrado, por lo que recorren diariamente grandes distancias para conseguirlos ([González, 2015](#)). En estos tipos de sistemas se usan animales de raza criolla y de mayor adaptación a ambientes rústicos y áridos.

Sistema de Producción Semi-intensivo.- se encuentra en zonas donde hay mayor productividad y el ramoneo y pastoreo son combinados ([Gioffredo & Petryna, 2010](#)). Los animales son estabulados por las noches mientras en el día pastorean, además de que suelen darles suplemento alimenticio ([Arechiga et al., 2008](#)) Debido a que se tienen mejor producción, la economía tiende ser más alta que en un sistema extensivo, lo que conlleva a mayor tecnificación y mejores resultados que su antecesora. Los animales utilizados en este sistema son razas criollas cruzadas con razas puras.

Sistema de Producción Intensivo.- De acuerdo con [Marín \(1997\)](#) en este sistema se utilizan razas más seleccionadas y el rebaño está a merced de la tecnificación (inseminación artificial, control lechero, control de procesos patológicos, etc.) pero [González \(2015\)](#) nos dice que hay dos tipos; el

sistema intensivo de manejo estabulado sin pastoreo (mencionado anteriormente) y el sistema intensivo pastoril, donde son usadas praderas artificiales, es decir que la misma implica que el productor tenga altos conocimientos en rotación de potreros, carga animal y pastizales

2.5 PRINCIPALES ENFERMEDADES

Este pequeño rumiante suele ser muy tolerable en cuanto a condiciones climáticas, no tiene tantas exigencias nutrimentales como otros rumiantes, pues puede alimentarse de arbustos y pastizales de zonas áridas, en pocas palabras es un animal muy rustico y adaptable; pero esto no quiere decir que está exento de sufrir debido a su entorno, la falta de comida, agua, el clima y las enfermedades, son una amenaza constante para el ganado caprino.

Así como cualquier otra especie que habita en el planeta, las cabras pueden llegar a presentar enfermedades que disminuyen su producción y que ponen en riesgo tanto la vida del animal como la de otros, inclusive la de los humanos debido a la existencia de la zoonosis, por eso se debe tener bien en cuenta las principales enfermedades que atacan a este ganado, a continuación una breve descripción de las mismas:

BRUCELOSIS: Provocada por los agentes *B. melitensis* y *B. abortus*. Se transmite por vía oral, al consumir agua y alimentos contaminados por secreciones vaginales y restos de abortos. Puede transmitirse mediante la leche y el calostro. En hembras hay reducción de fertilidad, abortos y poca producción de leche, en machos hay orquitis y epididimitis ([Reséndiz et al., 2021](#)).

LINFOADENITIS CASEOSA: también conocida como pseudotuberculosis, es una enfermedad infecciosa causada por una bacteria del género *Corynebacterium* ([Belchior et al., 2006](#)). Causa la inflamación de los ganglios linfáticos, anorexias y en casos extremos, la muerte. La inflamación de los ganglios produce una secreción purulenta, que si se llega

a reventar, puede contaminar el área haciendo que los animales sanos se infecten ([Smeriglio et al., 2016](#)). La enfermedad puede contagiarse mediante el alimento, agua y polvo contaminado, así como por heridas abiertas ([Carrillo et al., 2005](#))

ENTEROTOXEMIA: provocada por *Clostridium perfringens*, se presenta principalmente en cabritos jóvenes ([Baldassi et al., 1995](#)) especialmente en cabritos al destete, debido al cambio de alimentación. Es de alarma ya que se presenta en forma de muerte súbita, dejando lesiones y enrojecimiento en las mucosas intestinales ([Smeriglio et al., 2016](#)) La buena higiene en los corrales es fundamental para evitar la diseminación de *Clostridium*

COLIBACILOSIS: Causada por *Escherichia coli*, enfermedad infecciosa que afecta principalmente cabritos. Puede presentarse de forma entérica afectando animales de dos a ocho días de nacidos con síntomas como diarreas con consistencia líquida, caquexia y deshidratación. La forma septicémica afecta cabritos de dos a ocho semanas de nacidos presentándose síntomas como fiebre rectal, meningitis y artritis, esta forma no presenta diarreas. Se transmite vía fecal-oral ([Reséndiz et al., 2021](#)) y puede producir alta mortalidad en cabritos así como retraso de crecimiento.

PARATUBERCULOSIS: enfermedad provocada por *Mycobacterium avium paratuberculosis* se contagia principalmente por vía fecal-oral, causando daños en el íleon terminal, afectando animales de entre 2 y tres años de edad ([Rivera et al., 2015](#)). Los signos clínicos de la enfermedad es la disminución de la condición corporal, disminución de producción láctea en hembras lactantes y en la fase terminal de la enfermedad se hacen presentes las diarreas ([Reséndiz et al., 2021](#)).

FIEBRE Q: Su agente etiológico es *Coxiella burnetii* ([Villa et al., 2002](#)). Se transmite a través de la inhalación de partículas contaminadas ([Muskens et al., 2007](#)). Generalmente en caprinos provoca abortos en la segunda mitad

de la gestación y el nacimiento de cabritos débiles (Diab y Uzal, 2007), al igual que otras enfermedades abortivas es necesario evitar el contacto de placentas contaminadas con animales sanos.

TUBERCULOSIS: de las enfermedades con mayor importancia, ya que es zoonótica y se distribuye mundialmente. Provocada por *Mycobacterium tuberculosis* (Garrido, 2011) forma abscesos con contenido caseoso en los pulmones, se detecta principalmente con la prueba de tuberculina. Si el animal resulta positivo deberá ser sacrificado para evitar la diseminación de la enfermedad (Smeriglio et al., 2016).

LEPTOSPIRÓISIS: de acuerdo con Reséndiz et al. (2021) ésta enfermedad es ocasionada por bacterias del genero *Leptospira*, se presenta de forma asintomática y aguda, donde los animales manifiestan síntomas ictericia, anemia, anorexia y temperatura. Hasta de forma crónica donde los animales tienen problemas reproductivos y abortivos.

No todas las enfermedades tienden a estar asociadas a una bacteria o virus, como fue el caso de las enfermedades descritas anteriormente, también se debe considerar que hay parásitos que pueden aprovecharse, vivir y depender de las cabras y cualquier otro animal mamífero.

2.6 ENFERMEDADES PARASITARIAS

El parasitismo en animales ha estado presente desde siempre, pues entre el parásito y el huésped hay una relación ecológica, aunque en este caso solo el parásito sale beneficiado debido a que vive a costas del huésped, causándole deficiencias, enfermedades e inclusive la muerte.

Se dividen en parásitos externos (ectoparásitos) y parásitos internos (endoparásitos)

2.6.1. Ectoparásitos:

[Lareschi \(2017\)](#) describe que los ectoparásitos se encuentran fuera de su hospedador, especialmente en el tegumento. Dentro de los ectoparásitos están incluidos los ácaros, piojos y garrapatas

ACAROS.-Son animales capaces de proliferar donde sea y dependen de aves, reptiles y mamíferos, aunque no todos actúan como parásitos ([Mateo, 1994](#)), algunas especies de ácaros provocan acarosis y enfermedades en el ganado como lo es la sarna sarcóptica, sarna chorióptica, la psoróptica y la sarna demodéctica, teniendo afecciones principalmente en la superficie de la piel, como las lesiones y engrosamiento de la misma, así como pérdida de peso y baja producción ([Aguilar & Lorenzutti, 2018](#)).

PIOJOS.- la infestación de dicho parasito clínicamente es conocida como pediculosis ([López, 2008](#)). Algunos se alimentan de descamaciones celulares de la piel, mientras que otros de sangre. Los animales infectados presentan molestia e incomodidad por la comezón producida, irritación, falta de apetito y pérdida de peso ([Robles, 2017](#)).

GARRAPATAS.- [González et al. \(2014\)](#) nos dicen que es el ectoparásito con mayor importancia debido a la disminución que provoca en la producción del ganado. Directamente hay poca ingesta de alimento, pérdida de peso y anemias. Las garrapatas tienden a ser vectores de enfermedades como Anaplasmosis, babesiosis y tripanosomiasis ([Jurado, 2024](#)).

2.6.2. Endoparásitos:

Los parásitos internos están dentro del hospedador, por lo general en el sistema digestivo [Temple et al. \(2024\)](#) menciona que los endoparásitos que atacan principalmente al ganado son los Nematodos gastrointestinales, Tenias, nematodos pulmonares, Fasciola hepática, Coccidios y Criptosporidios.

[Costa \(2009\)](#) relata que en los lapsos donde hay poca alimentación, los animales presentan más susceptibilidad hacia los parásitos, y favorecen la aparición de signos clínicos.

Por lo que es de gran importancia saber las enfermedades gastrointestinales que pueden llegar a ocasionar.

2.7. ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES OCASIONADAS POR PARÁSITOS

Casi todos los parásitos intestinales requieren de la humedad para completar su ciclo biológico. Es importante saber que la humedad, temperatura y el pastoreo son factores del riesgo para que el animal se contagie de los mismos ([Menses, 2017](#)).

[Caparrós et al. \(2005\)](#) nos hablan sobre tres enfermedades importantes ocasionadas por parásitos intestinales y son las siguientes:

COCCIDIOSIS: En el ganado caprino se han encontrado 18 especies diferentes de coccidios ([Aguilar & Lorenzutti, 2018](#)). Esta enfermedad es causada por un protozooario de la familia *Eimeria sp.* Y provoca en cabras adultas diarreas, heces pastosas con moco y sangre; en cabritos puede llegar a ser mortal. El parasito es alojado en las células epiteliales del intestino delgado.

GASTROENTERITIS VERMINOSA: Se cree que el agente causal principal es *Haemonchus contortus*, aunque esta enfermedad es obra de varios géneros de vermes en conjunto ([Mancebo et al., 2014](#)). El género *H. contortus* se encuentra alojado principalmente en el abomaso de los pequeños rumiantes (cabras y ovejas) y causa que estos animales pierdan una cantidad considerable de sangre, pues cada gusano absorbe alrededor de 0.05 ml por día ([Dutta et al., 2017](#)). La enfermedad puede llegar a convertirse crónica y provoca diarreas, debilidad, anemia y afecciones en la piel ([Caparrós et al. 2005](#)).

DISTOMATOSIS: enfermedad producida por *Fasciola hepática*, se encuentra principalmente en los conductos biliares, donde después pasa al intestino del animal (Caparrós *et al.* 2005). Los animales parasitados presentan diarrea, decaimiento, incoordinación, baja condición corporal, distensión en el abdomen, daño hepático y en casos extremos, la muerte (Armua *et al.*, 2021).

Para evitar bajas debido a estas enfermedades hay que tomar en cuenta que es necesario prevenir y tener controlada la infestación parasitaria en nuestro ganado.

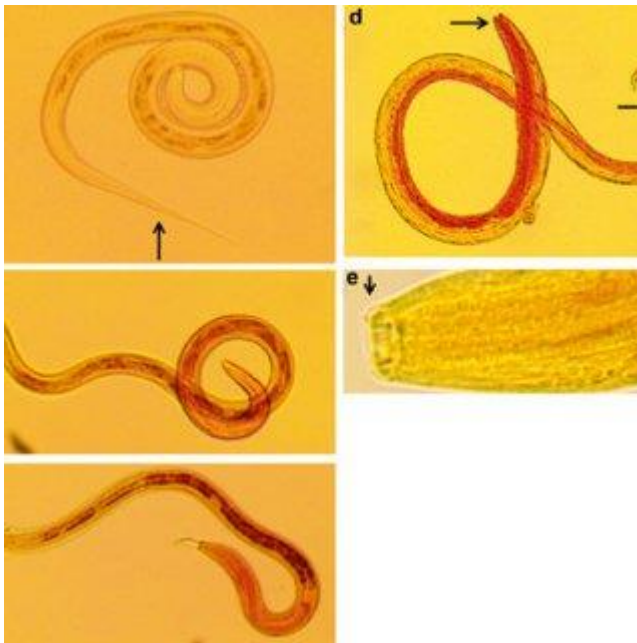


Figura 2. Ciclo de *Haemonchus Contortus*

En la figura 2 se presenta *Haemonchus Contortus* el cual es uno de los principales parásitos que afecta con más frecuencia a los rumiantes, el cual se pueden observar en las distintas etapas del estado larvario. [Fotografía] Por (Preston *et al.*, 2015).

2.8. MÉTODOS DE CONTROL PARA PARÁSITOS GASTROINTESTINALES

Los antihelmínticos son muy importantes para el control de nematodos y otros parásitos gastrointestinales en los caprinos ([Bono et al., 2014](#)).

De acuerdo con [Lara \(2003\)](#) son cinco los preparados comerciales utilizados como antihelmínticos con distintos funcionamientos de acción. El primer grupo son los Imidazotiazoles que incluyen el levamisol y tretamisol. El segundo grupo son las Tetrahidropirimidas (morantel y pirantel), el siguiente grupo son los Benzimidazoles y Probenzimidazoles, algunos ejemplos son el thiabendazol, fenbendazol, oxfendazol, mebendazol, thiofanato, febantel y netobimin. El cuarto grupo son las Salicilanilidas como la oxyclosanida, rafoxanide, closantel y niclosamida. El último grupo y más utilizado son las Avermectinas como la abamectina, doramectina y moxidectina.

A pesar de ser muy efectivas contra parásitos, el uso no controlado y no supervisado de los mismos llega a ser contraproducente y crear resistencia antihelmíntica en los parásitos, provocando poca eficiencia. Por eso mismo, se deben optar por alternativas naturales y no tan abrasivas como el método químico para la eliminación y control parasitario.

2.9. ALTERNATIVAS PARA EL CONTROL DE PARÁSITOS

Existen diferentes tácticas para el control biológico de endoparásitos a base de hongos, bacterias y metabolitos secundarios de plantas con gran efectividad de pesticidas ([Camas, 2023](#)). Aunque de acuerdo con [Medina et al., \(2014\)](#) hay otras alternativas como el adecuado manejo del pastoreo, agujas de cobre, desparasitación selectiva e inmunización con larvas y vacunas.

Las plantas medicinales contienen activos que aportan efectos curativos dependiendo de las dosis adecuadas que se suministren y en parte no se necesita de mucho dinero y tiempo para su utilización ([Cosme, 2008](#)).

Las mismas aportan compuestos bioquímicos como los terpenos, alcaloides, saponinas, antraquinonas y taninos (Medina et al., 2014). Estos metabolitos secundarios son capaces de dañar las funciones fisiológicas de los parásitos, influyendo en su desarrollo y reproducción (INIFAP, 2022).

Las plantas nos proporcionan pistas para la identificación de compuestos químicos útiles para la optimización de su valor medicinal y poder convertirse en productos farmacéuticos (McGaw & Eloff, 2010).

México es un país donde existe una gran variedad de plantas con propiedades medicinales para ser utilizadas tanto en humanos como en el ganado.

2.10. GOBERNADORA (*LARREA TRIDENTATA*)



Figura 3. Gobernadora (*Larrea Tridentata*) imagen tomada por Tenorio (2006)

2.10.1. Taxonomía

Filo: *Magnoliophyta*

Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Zygophyllales*

Familia: *Zygophyllaceae*

Género: *Larrea*

Especie: *Larrea Tridentata*

2.10.2. Descripción

También conocida como hedionda, hediondilla o falsa alcaparra ([Tejeda y Trigo, 1974](#)), es una planta arbustiva muy ramificada perenne de 0.6 a 3 metros de altura que se localiza principalmente en las zonas áridas del norte de México; Se distribuye alrededor de 19 millones de Ha en todo el país ([Hernández-Báez et al., 2019](#)). La planta secreta una resina producida por sus hojas que actúa como un antitranspirante que repele depredadores ([Lira, 2003](#)).

2.10.3. Usos

De acuerdo con [Vázquez-Yanes et al. \(1999\)](#), puede ser usada como adhesivo, los frutos son utilizados como un sustituto de las alcaparras, la flor algunas veces se usa como condimento, se pueden elaborar jabones, así como también tiene usos industriales para pintura o látex. Algunas ocasiones se ocupa como alimento para al ganado. Aunque lo más importante de esta planta es el uso medicinal e insecticida.

La *Larrea tridentata* es fuente segura de metabolitos secundarios antiparasitarios. En los extractos se han encontrado fenoles, flavonoides,

saponinas, taninos, esteroides y terpenos (Jitsuno y Mimaki, 2010; Gnabre et al., 2015 citado por Hernández-Báez et al., 2019).

2.11 FAMACHA © ¿QUÉ ES Y PARA QUÉ SIRVE?

Es la relación de la coloración de la mucosa conjuntiva del ojo con el grado de anemia del animal (Vargas, 2006). En los años 90 en Sudáfrica Francois Malan creó el método FAMACHA (FAfa MALan CHArt) por sus siglas en inglés traducida al español como Tabla de Fafa Malan (Steffen et al., 2022). Dependiendo de la coloración del ojo indicará el posible grado de anemia que el animal presente. La FAMACHA © se divide en cinco grados donde indican lo siguiente: 1) Coloración Roja. Sin anemia. 2) Coloración rojo claro: sin anemia. 3) Rosado: Casi anémica. 4) Rosado blanquecino: con anemia 5) Blanquecino: anemia severa (Rossanigo y Page, 2017).

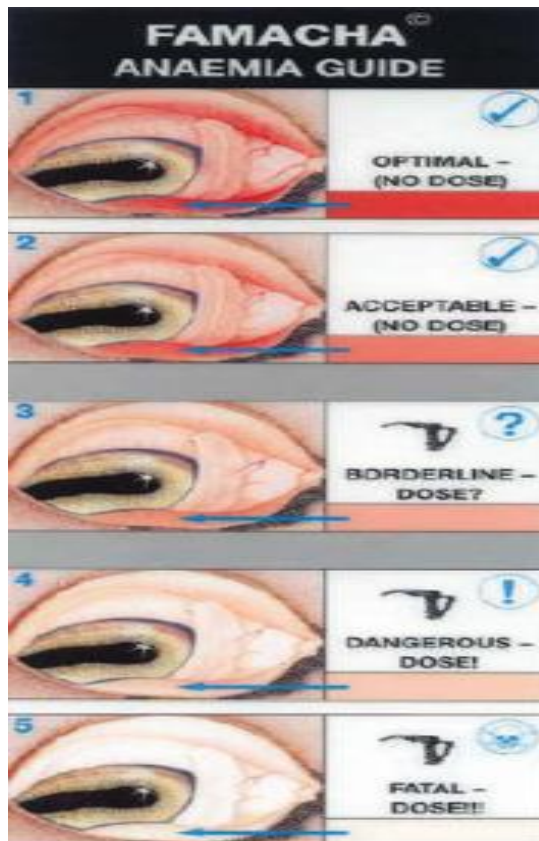


Figura 4. Guía visual de la técnica de FAMACHA

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación

El experimento se realizó en la unidad caprina de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Localizada en Buena Vista Saltillo Coahuila. Con las coordenadas $25^{\circ}20'49''N101^{\circ}01'50''W$. Con una altitud de 1786 metros sobre el nivel del mar. Tiene un clima seco templado con temperaturas medias anuales de 17 a 18 ° C. con una precipitación anual de 300 mm.



Figura 5. Localización de la unidad caprina de la universidad autónoma agraria Antonio Narro

3.2 Unidad experimental

Durante esta investigación se trabajó con un total de 26 chivas de la raza alpina francesa con un peso corporal promedio de 18kg y baja condición corporal. El experimento tuvo una duración aproximada de 21 días. Las cabras se encontraban en corrales acondicionados con bebederos,

comederos y reposaderos con sombra, mientras que en todas las mañanas eran sacadas a pastorear.

3.3 Metodología

3.3.1 Identificación de animales

Para un rápido y correcta identificación de los animales a la hora de realizar la toma de datos se identifican con aretes de plástico color amarillos previamente enumerados de acuerdo a los tratamientos asignados, los cuales fueron puestos en las orejas de los animales con ayuda de unas pinzas perforadoras.

3.3.2 Premuestreo

Se realizó un premuestreo antes de iniciar la investigación con la finalidad de verificar si los animales presentaba cuadro de anemia, la prueba se realizó en campo mediante la técnica FAMCHA © es cual dio positivo con altos niveles (4-5).

3.3.3 Elaboración de extractos

El proceso para obtener el extracto acuoso implicó mezclar harina de las hojas de *Larrea tridentata* con agua estéril en matraces a una temperatura de 90°C, en una proporción de 1 gramo por cada 6 ml, respectivamente. Para el extracto metanólico, se mezcló alcohol con harina de gobernadora en la misma proporción que el acuoso. En cuanto al extracto combinado, se utilizó una mezcla de 500 ml de extracto acuoso y 500 ml de extracto alcohólico. Las mezclas se agitaron durante 30 minutos y se dejaron reposar durante 24 horas. Posteriormente, se filtraron con tela de muselina para eliminar las partículas grandes y se almacenaron en recipientes de plástico ámbar para protegerlos de la luz, a temperatura ambiente, se prepararon en el laboratorio de Rumiantes de la UAAAN en Saltillo, Coahuila.

3.3.4 Aplicación de extractos

La aplicación de los extractos fue de manera manual vía oral, se sujetaron las cabras y con ayuda de jeringas se suministraron los extractos. Posteriormente, los extractos fueron vaciados a unos recipientes y se almacenaron a temperatura ambiente de acuerdo al orden de los tratamientos.

Cuadro 1. Distribución y dosis de los tratamientos aplicados

Tratamientos	Producto	Dosis
Tratamiento 1	Ivermectina	1ml/50kg PV
Tratamiento 2	Extracto acuoso	60ml/animal.
Tratamiento 3	Extracto Metanolico	60ml/animal.
Tratamiento 4	Extracto hidrometanolico	60ml/animal.



Figura 6. Aplicación de extractos a cabras vía oral (imagen tomada por Lechuga Sandoval 2022).

3.3.5 Lectura De Decoloración Ocular Mediante Técnica de FAMACHA.

Durante el día uno se toma la lectura del grado de decoloración de la mucosa conjuntiva ocular con la ayuda visual de la tabla de famacha y se registraron en la tabla de campo previamente elaborada con su respectiva información de cada tratamiento. Posteriormente a ello se realizó la aplicación de los extractos. La evaluación de coloración conjuntiva ocular de los animales experimentales se realizó durante cuatro ocasiones con la ayuda de la tabla visual de la técnica FAMACHA[®], las cuatro lecturas se realizaron en los días (0,7,14 y 21) para la toma de información las cabras eran sometidas e inmovilizadas para una correcta lectura, la cual se hacía durante las mañanas antes de salir los animales a pastorear, esta lectura consistía en hacer un comparativa del ojo de animal y la guía visual de famacha empezando de menor a mayor contrastando la coloración conjuntiva ocular del ejemplar con dicha tarjeta hasta llegar al color parecido de la famacha. la información proporcionada por la tarjeta se divide en cinco niveles (1-5) los cuales nos indicaron el grado del estado anémico del animal; el grado 1 y 2 indican animales sin anemia, el grado 3 animales con posibilidad a anemia, el 4 ejemplar con anemia y el ultimo animales con anemia severa. En este experimento, los caprinos muestreados iban desde el grado 3 al 5, pues la infestación parasitaria que tenían al inicio era alta.



Figura 7. Determinación de severidad de decoloración ocular en cabras (imagen tomada por Lechuga Sandoval 2022).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados que obtenidos en el presente estudio sobre el nivel de parasitación mediante el método FAMACHA se presentan en el cuadro 2.

Cuadro 2. Grado de FAMACHA de cabras alpino francesas relacionadas con la aplicación de extractos hidrometanólicos de gobernadora (*Larrea tridentata*) en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

TRATAMIENTO	DIA			
	0	7	14	21
IVER	4.71±1.844	4.28±0.184	3.2±0	1.71±0.184 a
EAC	4.5±0.223	4.0±0	3.5±0.223	2.83±0.166 b
EME	4.4±0.244	4.4±0.244	3.4±0.244	2.6±0.244 b
EAM	4.42±0.202	4.0±0	3.0±0	2.0±0 a
Media general	4.52	4.16	3.2	2.24

IVER: Ivermectina; EAC: Extracto Acuoso; EME: Extracto metanólico; EAM Extracto acuso metanólico

Se observó que para el día cero, es decir, aun sin la aplicación de ningún tratamiento, no se encontraron diferencias significativas ($P>0.05$), con una media general de 4.52 en la lectura FAMACHA, lo que nos confirma que todas las cabras empleadas en el presente experimento estaban con un alto grado de infestación parasitaria, indicándonos un alto grado de anemia y, por ende, una alta carga parasitaria (Salgado-Moreno et al., 2017). Para el día 7 se puede observar que existe una ligera tendencia a disminuir la lectura (4.16), sin embargo, no se presentó diferencia estadística significativa ($P>0.05$). Lo anterior indica que los tratamientos aun no actúan antihelmínticamente (Cornelio, 2024). La Ivermectina aun siendo uno de los mejores métodos químicos seguía sin actuar, inclusive se puede notar que dos extractos, el Acuoso y el acuoso metanólico tienen mejores resultados que el testigo. Esto no se puede atribuir totalmente a los extractos y el testigo, pues también influye el ciclo biológico de los nematodos

gastrointestinales que dura alrededor de 21 días ([Hernández, 2020](#)). Ya para el día 14 es notable la tendencia a reducir la lectura FAMACHA (3.2), pero de la misma manera, no se presenta diferencia estadística significativa ($P>0.05$). Al día 14 a pesar de obtenerse muy buenos resultados y un aumento en la coloración conjuntiva del ojo se pueden ir observando cuales tratamientos tienden a tener mejor efecto, pero no del todo ya que hay una diferencia entre el día 7 y el 14 en cuestión. En este día la Ivermectina empieza a tomar efecto a la par del extracto acuoso metanólico los dos extractos restantes, a pesar de tener una baja considerable a comparación del día 7 no se observan igual de eficientes. A diferencia de [Cornelio \(2024\)](#), los extractos y el testigo ya tenían una diferencia significativa y se notaba una disminución en el conteo de huevos por gramo, aunque la medición de la FAMACHA y el conteo de HPG son métodos enfocados a diferentes cosas, van correlacionados pues mientras menos huevos por gramo, menos infestación parasitaria, por ende hay reducción de la anemia y un aumento en la coloración del inferior de la conjuntiva del ojo ([Acero-Camelo et al., 2009](#)).

Finalmente, para el día 21 si se observaron diferencias estadísticas ($P<0.05$) reduciéndose considerablemente la lectura (2.2). [Rodríguez et al., \(2015\)](#) afirma que el método FAMACHA funciona mejor cuando está presente el género *Haemonchus contortus* pues este parasito es hematófago y el principal en provocar anemia en los animales a diferencia de otro género de endoparásitos. Al día 21, se puede observar que el tratamiento testigo (IVER) fue el que mejores resultados arrojó teniendo 1.71 ± 0.184 promedio. El siguiente tratamiento con mejores resultados fue el extracto acuoso metanólico con una media de 2.0 ± 0 . A partir de aquí hay dos grupos homogéneos o de significancia, el grupo a (IVER y EAM) y el grupo b (EAC y EME). Aunque el grupo b tuvo menos eficiencia que el grupo a ($2.83\pm 0.166b$ y $2.6\pm 0.244 b$), disminuyeron el riesgo de anemia de una manera considerable a comparación de cuando se empezó a trabajar con los animales. Independientemente del tratamiento, casi todo el hato mejoró su condición corporal y la coloración conjuntiva ocular también. Es

indispensable saber que ningún método es 100% efectivo y que no van a eliminar completamente la carga parasitaria del tracto digestivo ([Van Wyk et al., 1998](#)).

[Estrada-Cely et al., \(2012\)](#) realizaron un estudio utilizando epazote (*Chenopodium ambrosioides*) como antihelmíntico en fauna silvestre donde se detectó una efectividad del 100% sobre la carga parasitaria. [Chicaiza-Tisalema et al., \(2016\)](#) utilizaron extracto de *Albizia lophantha* contra NGI en caballos que mostró una alta mortalidad larval en cuestión de horas. Las plantas y la herbolaria nos han acompañado desde hace siglos como un método medicinal y de curación para diferentes afecciones, en este caso, como antihelmíntico y desparasitante poseen un gran efecto debido a la presencia de los taninos y otros metabolitos secundarios. Las plantas que contienen taninos pueden atacar directamente a los parásitos, aunque también pueden atacar de manera no directa al momento de reforzar la inmunidad del animal contra nematodos gastrointestinales ([Torres-Acosta et al., 2008](#)).

V. CONCLUSIÓN

A partir de los resultados obtenidos en la presente investigación, se puede concluir que los extractos hidrometanólicos de hojas de gobernadora (*Larrea tridentata*) si tienen un efecto antihelmíntico favorable, siendo los acuoso-metanolicos los extractos con mayor potencial desparasitante.

Además, la técnica FAMACHA representa una herramienta para la predicción del grado de infestación parasitaria que permita la toma de decisiones en los hatos caprinos.

VI. LITERATURA CITADA

- Acero-Camelo A., Valencia, E., Rodriguez, A. A., y Randel, P .F (2009). FAMACHA© como herramienta para detectar anemia en cabras de carne en Puerto Rico. Recuperado el 8 de diciembre de 2024 a partir de https://www.researchgate.net/profile/Amanda-Acero-2/publication/298955037_FAMACHA_c_as_a_tool_to_detect_anemia_in_meat_goats_in_Puerto_Rico/links/5ce42734458515712eba4c5e/FAMACHA-c-as-a-tool-to-detect-anemia-in-meat-goats-in-Puerto-Rico.pdf
- Aguilar, M. S., & Lorenzutti, A. M. (2018). Aspectos sanitarios de la producción caprina (II). Panorama actual del medicamento, 42(410), 118-124. Recuperado el 5 de noviembre de 2024 a partir de https://botplusweb.farmaceuticos.com/documentos/2018/5/8/122583.pdf?utm_source=pocket_saves
- Andrade-Montemayor (2017) "Producción de caprino en México" VIII Foro Nacional del Caprino, (18), 24-27. <https://www.ces.ncsu.edu/wp-content/uploads/2017/07/Produccion-de-Caprino-en-Mexico.pdf?fwd=no>
- Arbiza, S., & Ganzábal, A. (1992). Produccion de mohair y sus perspectivas en el Uruguay. INIA Boletin de Divulgacion (Uruguay). no. 24. (pp. 7-8) <http://inia.uy/en/Publicaciones/Documentos%20compartidos/111219240807154858.pdf>
- Aréchiga, C. F., Aguilera, J. I., Rincón, R. M., De Lara, S. M., Bañuelos, V. R., & Meza-Herrera, C. A. (2008). Situación actual y perspectivas de la producción caprina ante el reto de la globalización. Tropical and Subtropical Agroecosystems, 9(1), 1-14. Recuperado el 25 de octubre de 2024 <https://www.redalyc.org/pdf/939/93911227001.pdf>
- Armua, J., Pieruccioni, F., Martínez, D., Varela, F., & Easton, C. (2021). Fasciolosis aguda en cabras. XLVIII Jornadas Uruguayas de Buiatría. Recuperado el 15 de noviembre de 2024 a partir de https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy/bitstream/handle/123456789/3067/JB2021_270-271.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Baldassi, L., Calil, E. M. B., Portugal, M. A. S. C., Moulin, A. A. P., & Mourão, M. A. F. (1995). Morte súbita de caprinos por enterotoxemia. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, 32(2), 109-113.

Recuperado el 2 de octubre de 2024 de <https://www.revistas.usp.br/bjvras/article/view/52097/56147>

Belchior, S.E., Gallardo, A., Abalos, A., Jodor, N., & Jensen, O. (2006). Actualización sobre linfadenitis caseosa: el agente etiológico y la enfermedad. *Veterinaria Argentina*, 23(224), 258-278. Recuperado el 31 de octubre a partir de https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/ovinos/01-linfoadenitis_caseosa.pdf

Bono Battistoni, M.F., Orcellet, V., Plaza, D., Chiaraviglio, J., Ronchi, D., Wagner, I., Marengo, R., Gil, O., Bosio, A., & Peralta, J.L. (2014). Resistencia antihelmíntica en ganado caprino. Recuperado el 15 de noviembre de 2024 a partir de https://www.fcv.unl.edu.ar/investigacion/wp-content/uploads/sites/7/2018/11/SA_Bono_F.pdf

Camas, P.R. (2023). Tecnologías para el control y prevención de enfermedades parasitarias en bovinos. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Recuperado el 22 de noviembre de 2024 a partir de <https://www.gob.mx/inifap/articulos/tecnologias-para-el-control-y-prevencion-de-enfermedades-parasitarias-en-bovinos>

Caparrós, J. A., Burghi, V.H., & Lapeña, A. J. (2005). Manejo sanitario del hato caprino. En Caparrós J. (Ed.), Proyecto regional caprino: Mejoramiento de la productividad y calidad de la carne caprina en la provincia de Córdoba. Boletín Técnico N° 1. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Recuperado el 12 de noviembre de 2024 a partir de https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/enfermedades_caprinos/40-cabras_abril05_1.pdf

Carrillo G., M., Ortega S., J., & Hernández Salgado, J. R. (2005). PREVALENCIA DE LINFADENITIS CASEOSA EN HATOS CAPRINOS DE LA COMARCA LAGUNERA DE DURANGO. *Revista Chapingo Serie Zonas Áridas*, IV(1), 51-55. Recuperado el 31 de octubre de 2024 de <https://www.redalyc.org/pdf/4555/455545051009.pdf>

Cornelio Ramos, K. (2024). Efecto in vivo de extractos hidrometanólicos de hojas de gobernadora (*Larrea tridentata*) contra nematodos gastrointestinales en cabras del Sureste de Coahuila. Recuperado el 7

de diciembre de 2024 a partir de <https://repositorio.uaaan.mx/xmlui/handle/123456789/49840>

Cosme Pérez, I. (2008). El uso de las plantas medicinales. Revista Intercultural. Universidad Veracruzana Intercultural. Recuperado el 22 de noviembre de 2024 a partir de <https://cdigital.uv.mx/server/api/core/bitstreams/567e73bf-b3c4-45ed-88e6-7814c1b33cd0/content>

COSTA, V. M. D. M. (2009). Doenças parasitárias em ruminantes no semi-árido e alternativas para o controle das parasitoses gastrintestinais em ovinos e caprinos. Recuperado el 11 de noviembre de 2024 a partir de <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/25330>

Data México. (2024). Cría y Explotación de animales. Recuperado el 21 de Octubre de 2024, de Data México:<https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/industry/animal-production-and-aquaculture>

DIAB, S., & UZAL, F. (2007). Diagnóstico de las causas más comunes de aborto infeccioso en ovinos y caprinos. Sitio Argentino de Producción Animal. Recuperado el 4 de noviembre de 2024 a partir de https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/enfermedades_caprinos/44-aborto.pdf

Dutta, B., Konch, P., Rahman T., Upadhyaya, T.N., Pathak, D.C., Tamuli, S.M., Phangchoo, C.V & Begum, S.A. (2017). Occurrence and pathology of Haemonchus contortus infection in Goats. Journal of Entomology and Zoology Studies, 5(3), 1284-1287. Recuperado el 15 de noviembre de 2024 a partir de <https://www.entomoljournal.com/archives/2017/vol5issue3/PartR/5-3-122-461.pdf>

E. Chicaiza-Tisalem¹, M. Barros-Rodríguez, H. Zurita-Vásquez, R. Mera-Andrade, G. Velástegui-Espín, M. Muñoz-Espinoza, S. Espinoza-Vaca, P. Ortiz-Tirado & E. Ibarra-López. (2016). Efecto antihelmíntico in vitro del extracto de Albizia lophantha sobre nematodos gastrointestinales de caballos. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 27(3), 484-488. Recuperado el 9 de diciembre de 2024 a partir de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172016000300015&script=sci_arttext&tlng=pt

- Estrada-Cely, G. E., Castaño-Piamba, D. S., Ramírez Arango, K. J., Rodríguez Quintero, J. A., & González Montilla, L. A. (2012). Estudio de la eficacia del paico (*Chenopodium ambrosioides*) como antihelmíntico, en especímenes silvestres mantenidos en cautiverio en el Hogar de Paso de Fauna Silvestre de la Universidad de la Amazonía. *CES Medicina Veterinaria y zootecnia*, 7(2), 31-36. Recuperado el 9 de diciembre de 2024 a partir de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1900-96072012000200004&script=sci_arttext
- Gall, C (1996) "Goat Breeds of the world" Margaf Verlag. (Pp 140)<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/19960104154>
- Garrido, J. B. (2011). Tuberculosis caprina: estudio de la respuesta inmune y aportaciones a su diagnóstico (Doctoral dissertation, Universidad Complutense de Madrid). (P.12). Recuperado el 04 de noviembre de 2024 a partir de <https://www.visavet.es/data/tesis/tuberculosis-caprina-estudio-de-la-respuesta-inmune-y-aportaciones-a-su-diagnostico.pdf>
- Gioffredo, J., & Petryna, A. (2010). Caprinos: generalidades, nutrición, reproducción e instalaciones. Universidad Nacional de Río Cuarto. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Dpto. de Producción Animal. Río Cuarto, Argentina. (p.2)Recuperado el 25 de octubre de 2024. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/ovina_y_caprina_curso_fav/122-curso_UNRC.pdf
- González Coloma, A., Reina Artilles, M., & Olmeda García, Á. S. (2014). Uso de sesquiterpenos eremofilanos como garrapaticidas. Recuperado el 5 de noviembre de 2024 a partir de https://digital.csic.es/bitstream/10261/123422/1/ES2489298_A1.pdf
- González Molina, M. I. (2015). La cabra y sus características en México.(p.16) Recuperado el 25 de octubre de 2024 de <https://oai.uaaan.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/7276/63627%20GONZALEZ%20MOLINA%2c%20MARIELA%20ITADEHUI%20%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Guevara T.A. (2023). Hemoglobina como predictor del recuento de hematocrito y hematíes según edad y sexo en una población de Villa El Salvador en Lima-Perú. Recuperado el 03 de diciembre de 2024 a partir de

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-558X2023000200008

Guzmán, L. E. M., & Callacná, M. Á. C. (2013). Valores hematológicos de cabras criollas en dos estados fisiológicos reproductivos. *Scientia Agropecuaria*, 4(4), 285-292. (p.286). Recuperado el 03 de diciembre de 2024 a partir de <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop/article/view/442/393>

Hernández Coronado, A. (2020). Disminución en la excreción de huevos de nematodos gastrointestinales en cabras por efecto antihelmíntico del extracto de hojas de *Larrea tridentata*. Recuperado el 8 de diciembre de 2024 a partir de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/handle/123456789/47671>

Hernández-Baez, I., García-López, J. C., Espinosa-Reyes, G., Lee-Rangel, H. A., Faz-Colunga, D. Á., & Pinos Rodríguez, J. M. (2019). “*Creosote bush (Larrea tridentata) biomass as fodder for sheep*”. *Revista Chapingo Serie Zonas Áridas*, 18(2), 1-9. (P.2) Recuperado el 28 de noviembre de 2024 a partir de https://www.researchgate.net/profile/Juan-Carlos-Lopez-3/publication/368071675_Creosote_bush_Larrea_tridentata_biomass_as_fodder_for_sheep/links/63e53701e2e1515b6b82d8b5/Creosote-bush-Larrea-tridentata-biomass-as-fodder-for-sheep.pdf

Herrera Arias, L. K., & Unda Lopez, M. (2021). Determinación de parámetros hematológicos y química sanguínea en ovinos. Recuperado el 03 de diciembre de 2024 a partir de <https://repositorio.unillanos.edu.co/server/api/core/bitstreams/3eb79d3c-eed2-43ea-89dd-ffa410424e2e/content>

ICAMEX (2024) “Caprinos” Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestal. Recuperado el 9 de octubre de 2024 <http://icamex.edomex.gob.mx/caprinos#:~:text=La%20ganader%C3%ADa%20caprina%20en%20el,%2C%20India%2C%20Pakist%C3%A1n%20y%20Sudan>.

INIFAP. (2022). Alternativas para el control de parásitos en ovinos de Campeche. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Recuperado el 22 de noviembre de 2024 a partir de

<https://www.gob.mx/inifap/es/articulos/alternativas-para-el-control-de-parasitos-en-ovinos-de-campeche>

Jurado Correa, J. M. (2024). Prevalencia de hemoparásitos (anaplasmosis, babesiosis y tripanosomiasis) en pequeños rumiantes en la parte baja de la provincia de el oro. Universidad Técnica de Machala. Recuperado el 5 de noviembre de 2024 a partir de [https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/23380/1/Trabajo Titulacion 3724.pdf](https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/23380/1/Trabajo_Titulacion_3724.pdf)

Lara, D. M. (2003). Resistencia a los antihelmínticos: origen, desarrollo y control. *Ciencia Y Tecnología Agropecuaria*, 4(1), 55–71. Recuperado el 15 de noviembre de 2024 a partir de https://doi.org/10.21930/rcta.vol4_num1_art:14

Lareschi, M. (2017). *Macroparásitos: diversidad y biología: Artrópodos ectoparásitos (1)*. Universidad Nacional de la Plata. La Plata, Argentina (pp. 167.188) Recuperado el 04 de octubre de 2024 a partir de <https://api.naturalis.fcnym.unlp.edu.ar/server/api/core/bitstreams/651e12e8-19ed-4c1a-ab22-c729a3807820/content>

Lira Saldívar, R. H., (2003). *Estado Actual del Conocimiento sobre las Propiedades Biocidas de la Gobernadora [Larrea tridentata (D.C.) Coville]*. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 21(2), 214-222. (p.214). Recuperado el 23 de noviembre de 2024 a partir de <https://www.redalyc.org/pdf/612/61221217.pdf>

López Sánchez, S. (2008). Guía práctica para el control de piojos. 3ra edición. Sevilla. Ed. Junta de Andalucía. Recuperado el 5 de noviembre de 2024 de <https://repositoriosalud.es/rest/api/core/bitstreams/16409485-3662-4c4a-b737-4055c5fbfa59/content>

Mancebo, O. A., Giménez, J. N., Russo, A. M., Monzon, C. M., & Bulman, G. M. (2014). Variación estacional de la gastroenteritis verminosa y presentación de brotes clínicos, diagnosticados en caprinos en la provincia de Formosa, Argentina. *Revista Veterinaria Argentina*. Vol. 31. Nº 320. Recuperado el 15 de noviembre de 2024 a partir de <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/36234>

- Marín, C. C. E. (1997). Sistemas de explotación del ganado en la Región de Murcia. Papeles de Geografía, (26). Recuperado el 25 de octubre de 2024 de <https://revistas.um.es/geografia/article/view/45621/43661>
- Mateo, M. P. M. (1994). Manual de recolección y preparación de ectoparásitos: malófagos, anopluros, sifonápteros y ácaros (No. 3). Editorial CSIC-CSIC Press. (P.25) Recuperado el 5 de noviembre de 2024 a partir de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=y_FkNA4lim0C&oi=fnd&pg=PA11&dq=%C3%A1caros+en+animales&ots=C_ikMvx7ay&sig=qCCU9JZhTQ-6yWe8F-2LbWnprdl#v=onepage&q=%C3%A1caros%20en%20animales&f=false
- McGaw, L. J., & Eloff, J. N. (2010). Methods for evaluating efficacy of ethnoveterinary medicinal plants. Ethnoveterinary botanical medicine: herbal medicines for animal health, 1-24. (p.2). Recuperado el 23 de noviembre de 2024 a partir de https://www.researchgate.net/profile/Jacobus-Eloff/publication/285263030_Methods_for_Evaluating_Efficacy_of_Ethnoveterinary_Medicinal_Plants/links/5d7cbfdf299bf1d5a97d99b1/Methods-for-Evaluating-Efficacy-of-Ethnoveterinary-Medicinal-Plants.pdf
- Medina, P., Guevara, F., La O, M., Ojeda, N., & Reyes, E. (2014). Resistencia antihelmíntica en ovinos: una revisión de informes del sureste de México y alternativas disponibles para el control de nematodos gastrointestinales. Pastos y Forrajes, 37(3), 257-263. Recuperado el 22 de noviembre a partir de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03942014000300001&script=sci_arttext
- Mellado, M. (1997) La cabra criolla en América Latina. Vet Mex. 1997;28(4):333-343 <https://www.medigraphic.com/pdfs/vetmex/vm-1997/vm974j.pdf>
- Meneses, R. 2017. Manual de Producción Caprina. 136 p. Boletín INIA N° 05. Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) e Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Santiago, Chile. Recuperado el 12 de noviembre de 2024 a partir de <https://bibliotecadigital.ciren.cl/items/01745c9a-9268-429e-9506-72dc0d72f252>

- Mujica F.(Ed.) (2005) "Razas Ovinas y Caprinas en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias Osorno, Chile". Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín INIA No.127. pp 60-71. <https://bibliotecadigital.ciren.cl/items/aee09b6e-c531-4b43-9bf2-995f3bff9497>
- Muskens, J., Mars, M. H., & Franken, P. (2007). Q fever: an overview. Tijdschrift voor diergeneeskunde, 132(23), 912-917. Recuperado el 4 de noviembre de 2024 a partir de <https://europepmc.org/article/med/18085174>
- Pereira Morales, C. A., Maycotte Morales, C. C., Restrepo, B. E., Mauro, F., Calle Montes, A., & Esther Velarde, M. J. (2011). Sistemas de Producción Animal I (1 ed.).Pagina 42. Caldas, Colombia: Espacio Gráfico Comunicaciones S.A.<https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4782/sistemas-produccion-animal-i.pdf>
- PRONABIVE. (2019). Coahuila, líder en leche de caprino. Recuperado el 17 de Octubre de 2024, de Productora Nacional de Biológicos Veterinarios:<https://www.gob.mx/pronabive/prensa/coahuila-lider-en-leche-de-caprino?idiom=es>
- Reséndiz, G. P., Romero, F. A., Pérez, C. F., Núñez, L. G., Hernández, J. G., López, E. H., ... & Aparicio, E. D. (2021). Enfermedades infecciosas de relevancia en la producción caprina, historia, retos y perspectivas. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias, 12, 205-223. Recuperado el 31 de octubre de 2024https://scielo.org.mx/pdf/rmcp/v12s3/2448-6698-rmcp-12-s3-205.pdf?utm_source=pocket_saves
- Rivera, J., Marín, M. C., Riquelme, M. F., & Cubero, M. J. (2015). Paratuberculosis caprina: una revisión con especial énfasis en su interferencia con el diagnóstico de la tuberculosis. In Anales de veterinaria de Murcia (Vol. 30, pp. 63-76). Recuperado el 2 de noviembre de 2024 a partir de <https://revistas.um.es/analesvet/article/view/283721/206361>
- Robles, C.A (2018). CONFERENCIA: Aspectos sanitarios de los pequeños rumiantes en sistemas extensivos de Sudamérica. Recuperado el 5 de noviembre de 2024 a partir de https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Robles-4/publication/316879563_CONFERENCIA_Aspectos_sanitarios_de_los_pequenos_rumiantes_en_sistemas_extensivos_de_Sudamerica/link

[s/59159c9e4585152e199f59da/CONFERENCIA-Aspectos-sanitarios-de-los-pequenos-rumiantes-en-sistemas-extensivos-de-Sudamerica.pdf](https://doi.org/10.5937/s/59159c9e4585152e199f59da/CONFERENCIA-Aspectos-sanitarios-de-los-pequenos-rumiantes-en-sistemas-extensivos-de-Sudamerica.pdf)

Rodríguez Diego, J. G., Arece, J., Olivares, J. L., Alemán, Y., & Sánchez Castilleja, Y. (2015). Antihelmínticos, resistencia y método FAMACHA: Experiencia cubana en ovinos. *Revista de Salud Animal*, 37(1), 57-63. Recuperado el 8 de diciembre de 2024 a partir de <http://scielo.sld.cu/pdf/rsa/v37n1/rsa09115.pdf>

Rojas, A., Menses, R. (2004) "Características de la raza Boer" La Serena, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. *Boletín INIA* 15 (16), pag. 5-8. <https://bibliotecadigital.ciren.cl/server/api/core/bitstreams/f4b9bed0-89de-4763-aa38-d99f48f276db/content>

Rossanigo, C., & Page, W. (2017). Evaluación de FAMACHA© en el control de nematodos gastrointestinales en cabras de San Luis (Argentina). *RIA. Revista de investigaciones agropecuarias*, 43(3), 239-246. Recuperado el 02 de diciembre de 2024 a partir de https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1669-23142017000300008&script=sci_arttext

SADER (2017). "La caprinocultura en México". Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Recuperado el 9 de octubre de 2024 <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/la-caprinocultura-en-mexico>

Salgado-Moreno, S., Carrillo-Díaz, F., Escalera-Valente, F., & Delgado-Camarena, C. (2017). Pruebas para identificar ovinos resistentes a parásitos gastrointestinales en San Pedro Lagunillas Nayarit. *Abanico veterinario*, 7(3), 63-71 (p.5). Recuperado el 7 de diciembre de 2024 a partir de <https://www.medigraphic.com/pdfs/abanico/av-2017/av173h.pdf>

Shelton, M. (1993). Angora goat and mohair production. *Anchor Pub* (pp 7-11) http://sanangelo.tamu.edu/files/2011/11/AngoraGoatandMohairProduction_21.pdf

- SIAP (2024) "Población ganadera". Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. <https://www.gob.mx/siap/documentos/poblacion-ganadera-136762>
- SIAP. (2016). Caprinos o chivos. Recuperado el 17 de Octubre de 2024, de Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera: <https://www.gob.mx/siap/articulos/caprinos-o-chivos>
- SIAP. (2024). La Ganadería Mexicana en Cifras. Recuperado el 21 de Octubre de 2024, de Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera: <https://www.gob.mx/siap/articulos/la-ganaderia-mexicana-en-cifras?idiom=es>
- Smeriglio, A. R., Simonic, D. M., Palmero, S., & Bogarin, E. M. (2016). Conceptos básicos en el ganado caprino. Ediciones INTA; Estación Experimental Agropecuaria Las Breñas. (p.38) Recuperado el 31 de octubre de 2024 a partir de https://produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/produccion_caprina/176-conceptos_basicos.pdf
- Stanford medicine. (2024). Hematocrito. Stanford Medicine children's health. Recuperado el 03 de diciembre de 2024 a partir de <https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=hematocrit-167-hematocritES>
- Steffen, K. D., Arias, R. O., Gortari, L., & Moré, G. (2022). Relación del grado de FAMACHA®, la condición corporal y edad en la producción diaria de leche de cabras Saanen en la provincia de Buenos Aires. *Analecta veterinaria*, 42(1), 62-62. Recuperado el 02 de diciembre de 2024 a partir de https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1514-25902022000100062&script=sci_arttext .
- Tejada de Hernández, I., & Trigo Tavera, F. (1974). *Evaluación biológica de la gobernadora (Larrea tridentata) con animales de laboratorio*. *Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias*, 1(27), 17. Recuperado el 24 de noviembre de 2024 a partir de <https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/4138>
- Temple, D., Mainau, E., Llonch, P., & Manteca, X. (2024). Impacto de los parásitos en el bienestar del ganado vacuno, ovino y caprino. Animal Welfare Education Centre. Recuperado el 9 de noviembre de 2024 a

partir de https://awecadvisors.org/wp-content/uploads/2024/04/AWEC_23_ES.pdf

Torres-Acosta, J. F. D. J., Alonso-Díaz, M. Á., Hoste, H., Sandoval-Castro, C. A., & Aguilar-Caballero, A. J. (2008). Efectos negativos y positivos del consumo de forrajes ricos en taninos en la producción de caprinos. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 9(1), 83-90. Recuperado el 9 de diciembre de 2024 a partir de <https://www.redalyc.org/pdf/939/93911227008.pdf>

Van Wyk, J.; Bath, G.; Malan, F. 1998. The need for alternative methods to control nematode parasites of ruminal livestock in South Africa. *South Africa. World Animal Review: The FAO Journal on Animal Health, Production and Products*. p. 30-33.. Recuperado el 9 de diciembre de 2024 a partir de <https://www.redalyc.org/pdf/437/43717112.pdf>

Vargas Rodríguez, C. F., (2006). FAMACHA© Control de Haemonchosis en caprinos. *Agronomía Mesoamericana*, 17(1), 79-88. (p. 79). Recuperado el 02 de diciembre de 2024 a partir de <https://www.redalyc.org/pdf/437/43717112.pdf>

Vázquez-Yanes, C., A. I. Batis Muñoz, M. I. Alcocer Silva, M. Gual Díaz y C. Sánchez Dirzo. (1999). *Larrea tridentata*. En *Árboles y arbustos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación*. Reporte técnico del proyecto J084. CONABIO - Instituto de Ecología, UNAM. Recuperado el 26 de noviembre de 2024 a partir de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/70-zygop2m.pdf

Villa Espinosa, A., Fernández Ros, A. B., & Gracia Curras, E. (2002). Abortos por *Coxiella burnetii* en el ganado ovino y caprino. *Producción ovina y caprina*, 27, 789-794. Recuperado el 4 de noviembre de 2024 a partir de https://www.adiveter.com/ftp_public/articulo1694.pdf

Wadsworth, J. (1997). Análisis de sistemas de producción animal: Tomo 1. Las bases conceptuales. *FAO Animal Production and Health Paper*. Recuperado el 25 de octubre de 2024 <https://ftp.isdi.co.cu/Biblioteca/BIBLIOTECA%20UNIVERSITARIA%20DEL%20ISDI/COLECCION%20DE%20LIBROS%20ELECTRONI%20COS/LE-2343/LE-2343.pdf>

FIGURAS

Preston, S., Dunphy, J., Beddoe, T., Meeusen, E., & Young, A. (2015). Evaluation of the role of galectins in parasite immunity. *Galectins: methods and protocols*, 371-395. Recuperado el 04 de diciembre a partir de https://www.researchgate.net/publication/266152011_Evaluation_of_the_Role_of_Galectins_in_Parasite_Immunity

Tenorio, L. P (2006). *Larrea tridentata* (Sessé & Moc. ex DC.) Coville. Recuperado el 23 de noviembre de 2024 a partir de <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/zygophyllaceae/larrea-tridentata/fichas/pagina1.htm>