

**EVALUACIÓN DEL EFECTO DE EXTRACTO DE *CHENOPODIUM AMBROSIOIDES*
PARA EL CONTROL DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN OVINOS Y
CAPRINOS DE LA GRANJA SAN PEDRO (UAN SEDE USME)**



Nicole Acosta Ávila

Nicole Cruz León

Daniela Cáceres Martínez

Sthefania Rodríguez Hormaza

Universidad Antonio Nariño

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Sede (Bogotá), Colombia, 2022

**EVALUACIÓN DEL EFECTO DE EXTRACTO DE *CHENOPODIUM AMBROSIoidES*
PARA EL CONTROL DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN OVINOS Y
CAPRINOS DE LA GRANJA SAN PEDRO (UAN SEDE USME)**



Nicole Acosta Ávila

Nicole Cruz León

Daniela Cáceres Martínez

Sthefania Rodríguez Hormaza

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de;

Médico Veterinario

Director

Jaime Fabián Cruz Uribe, Zootecnista, MSc

Universidad Antonio Nariño

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Sede (Bogotá), Colombia, 2022

Tabla De Contenido

Lista De Ilustraciones	5
Lista De Tablas	5
Lista De Graficas	5
Introducción.....	6
Planteamiento Del Problema	7
Justificación.....	8
Objetivos.....	9
Objetivo General.....	9
Objetivos Específicos	9
Marco Teórico	10
Nemátodos	10
Ciclo parasitario.....	10
Epidemiología.....	12
Haemonquiasis.....	12
Etiología.....	12
Signos clínicos.....	13
Cooperiosis.....	13
Etiología.....	¡Error! Marcador no definido.
Signos clínicos.....	14
Ostertagiosis.....	14
Etiología.....	¡Error! Marcador no definido.
Signos clínicos.....	14
Trichostrongilosis	14
Etiología.....	¡Error! Marcador no definido.
Signos clínicos.....	¡Error! Marcador no definido.
Oesophagostomiasis.....	15
Etiología.....	¡Error! Marcador no definido.
Signos clínicos.....	¡Error! Marcador no definido.
Cestodos.....	15
Ciclo del parasito.....	16
Epidemiología.....	17
Monieziosis.....	17
Etiología.....	¡Error! Marcador no definido.
Signos clínicos.....	¡Error! Marcador no definido.
Tisanosomosis.....	18

Etiología.....	¡Error! Marcador no definido.
Signos clínicos.....	¡Error! Marcador no definido.
Tisaniezirosis.....	18
Etiología.....	¡Error! Marcador no definido.
Signos clínicos.....	¡Error! Marcador no definido.
Diagnóstico.....	19
Tratamiento.....	¡Error! Marcador no definido.
Diagnóstico.....	20
Tratamiento.....	21
El paico como antiparasitario	21
Toxicidad y otros usos.....	23
Metodología.....	24
Materiales.....	24
Diseño experimental	24
Resultados y discusión.....	27
Evaluación del uso del paico como antihelmíntico	28
Conclusiones.....	32
Recomendaciones.....	33
Bibliografía	34

Lista De Ilustraciones

Ilustración 1Ciclo Nematodos ovinos y caprinos	11
Ilustración 2Ciclo de los Cestodos: Anoplocephalidae	17

Lista De Tablas

Tabla 1 Operacionalización de las variables.....	25
Tabla 2 Especies de parásitos identificadas en las muestras.....	27
Tabla 3 Resultados obtenidos del uso del paico como antihelmíntico	28

Lista De Graficas

Grafica 1 Tratamientos	31
------------------------------	----

1. Introducción

Los ovinos y caprinos son animales que con el tiempo se han venido destacando por su capacidad para ofrecer una gran variedad de productos como carne y leche de gran valor nutritivo, así como pieles y lana importantes a nivel artesanal e industrial. Sin embargo, los sistemas requieren una alta exigencia que garantice la calidad de vida y la condición de salud de estos animales, por lo cual hay que considerar aspectos como la nutrición y la salud, principalmente en lo relacionado con las enfermedades podales, enfermedades metabólicas, enfermedades infecciosas y las enfermedades parasitarias; esta última tiene una gran importancia actualmente debido a la alta sensibilidad de los ovinos y caprinos a contraer parásitos y a los problemas de resistencia antihelmíntica que cada vez es mayor debido al mal uso de productos químicos. (Waller, 1997).

Dentro de los parásitos gastrointestinales que cobran gran relevancia por las importantes pérdidas productivas debido a su alta patogenicidad, están los nematodos y cestodos; parásitos hematófagos que se ubican en el abomaso e intestino delgado de los rumiantes y que producen una anemia severa en los animales que se traducen en pérdidas económicas por disminución en la ganancia de peso, en la producción de lana o leche, o en casos severos hasta la muerte.

La evaluación de alternativas antihelmínticas que atenúen el problema de resistencia es un hecho apremiante para la ciencia. Desde la etnoveterinaria se estudia el uso de diferentes plantas con propiedades antiparasitarias en grupos variables de animales. El *Chenopodium ambrosioides* conocido como paico, es una planta usada comúnmente como condimento y es originaria de América. Por sus compuestos, dentro de los que se destaca el ascaridol, ha tenido algunos usos medicinales, entre ellos, su aplicación como antihelmíntico. El presente documento presenta una evaluación del extracto de esta planta, realizada en ovejas y cabras para evaluar su potencial uso en ellos.

2. Planteamiento Del Problema

La resistencia antihelmíntica es una realidad irreversible en muchos rebaños de ovinos e incluso en algunos rebaños se ha diagnosticado multirresistencia (Medina, 2014). Se ha evidenciado resistencia múltiple a productos como la Ivermectina y el Fenbendazol por *H. Contortus* en poblaciones de Francia (Cazajous, Prevot, & Kerbiriou A, et al., 2018). En Colombia también se logró identificar la existencia de resistencia antihelmíntica múltiple en nematodos gastrointestinales de ovejas. (Márquez, Jiménez, & García, 2008).

El ganado caprino tiene mayor susceptibilidad a los nematodos que el ganado ovino (Hoste & Chartier, 1998); tanto en las etapas juveniles como en los adultos, lo cual se debe a una menor eficiencia en la elaboración y expresión de la respuesta inmune. A su vez, poseen cierta particularidad ante los antihelmínticos en el metabolismo del FBZ (Fenbendazol) lo cual es más rápido que el resto de los rumiantes y su eliminación es precoz (Hennesy, Sangster, & Steel, 1993); lo mismo ocurre en la eliminación de la IVM (Ivermectina): Lo que significa que la dosis estándar definida para los ovinos no se adapta en general a los caprinos (Rossanigo, 2011). (Herrera, Rios, & Zapata, 2013) observaron porcentajes de positividad en apriscos colombianos para *H. Contortus* del 97%, independiente al antihelmíntico utilizado. La aparición de resistencia antihelmíntica en nematodos gastrointestinales en las cabras fue enunciada también en Argentina. (Fiel, Hansen, & Lizziero, 2000).

Comprendiendo la resistencia que los helmintos gastrointestinales presentan en los ovinos y caprinos ante productos convencionales se pretende buscar diferentes estrategias para contrarrestar este problema. En ese sentido el presente estudio pretende resolver la siguiente pregunta ¿El extracto de *Chenopodium ambrosioides* tiene efectos antihelmínticos al ser utilizado vía oral en los ovinos y caprinos?

3. Justificación

A partir de los problemas de aparición de resistencia a endoparasiticidas usados en la ganadería ovina y caprina, se ha comenzado la búsqueda de alternativas que sean efectivas en el tratamiento y que atenúen los efectos de la aparición de resistencia. Los productos obtenidos a partir de plantas usadas tradicionalmente para el tratamiento de estas parasitosis, pueden ser una alternativa a la solución de este problema.

En ese sentido, se conoce que la planta denominada popularmente paico, ha sido utilizada ancestralmente como vermífugo en animales y humanos. (Ballesteros, Delgadillo, & Jola, 2014) han reportado que esta planta contiene ascaridol, sustancia química que paraliza la musculatura de los helmintos gastrointestinales generando su expulsión. El presente trabajo de investigación se realiza con el propósito de evaluar el efecto antihelmíntico del *Chenopodium ambrosioides* en ovinos y caprinos. Para tal fin se usó extracto acuoso del producto y se aplicó vía oral en animales infestados para evaluar sus efectos.

A través de esto se podrá evaluar la base científica y además ampliar los conocimientos de los investigadores y proponer alternativas a los métodos de desparasitación.

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

Evaluar el efecto del extracto de *Chenopodium ambrosioides* sobre los parásitos gastrointestinales de ovinos y caprinos de la granja San Pedro, de la Universidad Antonio Nariño Sede Usme (Bogotá).

4.2. Objetivos Específicos

- Evaluar el extracto de *Chenopodium ambrosioides* en una concentración del 50% sobre el contenido de parásitos gastrointestinales de ovinos y caprinos de la granja San Pedro.
- Identificar las especies de parásitos presentes en las muestras de coprológicos recolectados en ovinos y caprinos de la granja San Pedro.

5. Marco Teórico

El parasitismo gastrointestinal en los ovinos y caprinos es una de las principales limitantes en la producción de estas especies, siendo generalmente producidos por helmintos (nematodos, cestodos y trematodos). La forma de parasitar está acompañada de una amplia variedad de cambios clínicos, la patogenidad de una población parasitaria depende de la carga parasitaria y de las características evolutivas del parásito y sobre todo del lugar de la infección. Los animales contraen esta enfermedad por la ingestión de pastos infectados, especialmente en épocas de lluvia, está comprobado que en estos periodos la incidencia de la enfermedad es mayor. Las larvas proceden de los huevos y apenas son ingeridas por los animales, producen la parasitosis en el nuevo hospedero. La temperatura y la humedad condicionan el desarrollo de las larvas infectantes (L3) de la mayor parte de los parásitos. (Piscoya, 2017)

5.1. Nematodos

La nematodosis es causada por parásitos redondos, los extremos de estos son más finos y afilados, están recubiertos por una cutícula que puede contener estructuras externas como espículas, su boca se sitúa en el extremo anterior y contiene ventosas las cuales les ayudan a adherirse a la mucosa del hospedero.

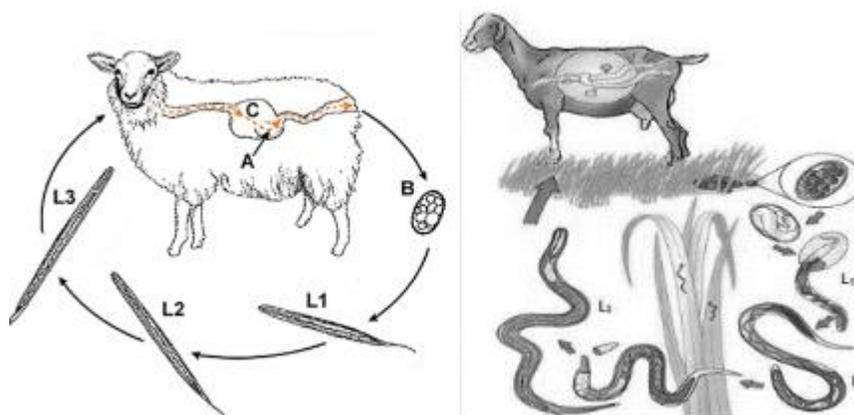
Esta patología es multietiológica ocasionada por varios nematodos gastrointestinales de varias especies y géneros, pudiendo ubicarse en los diversos segmentos del tracto digestivo de los rumiantes. Los principales nematodos que afectan a caprinos y ovinos son *Haemonchus contortus*, *Cooperia sp*, *Teladorsagia (Ostertagia) circumcincta*, *Trichostrongylus sp* y *Oesophagostomum*. (Salas, 2016).

Ciclo parasitario: Hay dos formas principales de contaminación: El contacto directo y consumir alimentos contaminado o infectados con larvas o huevos.

“Después de ser ingeridas las larvas infectantes son desenvainadas en el aparato digestivo, y mudan 2 veces hasta ser pre-adultos, donde se mueven libremente por la superficie de la mucosa gástrica y maduran sexualmente, luego copulan y las hembras empiezan a poner huevos” (Cepeda, 2017). “El periodo de prepatencia desde la ingestión hasta la postura de huevos es de 2 - 3 semanas en ovejas”. (Zajac, 2006).

- Se desarrolla una etapa de contaminación dentro del hospedador definitivo, donde madura hasta producir los huevos que se eliminan por materia fecal.
- Sigue la fase exógena, con las larvas libres en el ambiente y que se encuentran comúnmente en las pasturas.
- Luego el parasito realiza sus mudas a Larva 1 (L1) seguido de Larva 2 (L2).
- (C) Alcanzando su estadio infestante con Larva 3 (L3) en 5 a 14 días.
- Las larvas de vida libre migran en la película de agua de la hierba en condiciones húmedas, donde los animales la ingieren al alimentarse.
- Cuando ingresan en el hospedador, las larvas se ubican en el abomaso donde mudan a L4 insertándose en la mucosa.
- (A) Finalmente se desarrolla el estadio adulto (L5) y se repite el ciclo.

Ilustración 1 Ciclo Nematodos ovinos y caprinos



Fuente: (Escribano, 2019), (Lagunes, 2014).

Epidemiología: La amplia distribución de los nematodos en diferentes regiones y los efectos que producen en los animales son aspectos de gran importancia que repercuten en la producción ovina (Suárez, Olaechea, Rossanigo, & Romero, J., et al., 2007). Seguidamente mencionaremos como estos parásitos tienen la capacidad de desarrollo en diferentes climas.

- Los climas templados: Son óptimos para el desarrollo del parásito. “Lo que manifiesta la capacidad de adaptación del parásito a distintas condiciones climatológicas, y sugiere la posibilidad de desarrollar distintos modelos epidemiológicos en climas templados y cálidos”. (Hernández, 2011).
- Climas tropicales: Sin embargo, en las regiones tropicales, la humedad es un factor que limita la supervivencia de los Parásitos en el ambiente externo. “En caso de existir una época de lluvias muy marcada, el fenómeno de la hipobiosis iría ligado a la estación seca, y la contaminación masiva del pasto se produciría en la época de lluvias”. (Hernández, 2011).

5.1.1. Haemonquiasis. “Enfermedad relacionada con la anemia que se desarrolla como consecuencia de la actividad sanguínea del parásito *Haemonchus contortus*, el más patógeno de los nematodos comunes de los pequeños rumiantes; que al entrar en el hospedero se adhiere a las paredes del estómago verdadero conocido como abomaso, y utiliza como su principal fuente alimenticia el plasma sanguíneo que succiona a través de los pliegues de la pared de este órgano, provocando una pérdida considerable de la proteína disponible para las funciones metabólicas del animal” (Schoenian, 2003). Tiene capacidad de aumentar rápidamente la población durante períodos y en condiciones que favorecen el desarrollo de las etapas de vida libre. (Besier & Van, 2016).

Este parásito hematófago que se localiza en el abomaso de los rumiantes (Especialmente ovinos y caprinos), está adaptado a zonas de clima templado-cálido que ocasiona altos porcentajes de mortandad, disminución en la ganancia de peso y pérdidas en la cantidad y calidad del vellón (Maricel, Fiel, & Steffan, 2010). Se sabe además que la mayor susceptibilidad al ataque de *Haemonchus contortus* está en los animales jóvenes y las hembras adultas que se encuentran en las últimas etapas de la gestación y al inicio del periodo de lactación (Besier & Van, 2016). La

gravedad de la enfermedad en el huésped está estrechamente relacionada con el número de larvas que se establecen, por lo tanto, la infección depende en gran medida de la tasa de ingesta de larvas infecciosas, la capacidad del huésped para rechazarlas y la capacidad de reemplazar la sangre perdida. (Jambre, 1995).

Las especies de *Haemonchus* son las más grandes de los nematodos del abomaso de los rumiantes (10 a 30 mm). Los machos miden de 10 a 20 mm de longitud, y las hembras de 18 a 30 mm, son hematófagos. (Albers, Gray, & Barker, 1987).

Como Signos clínicos, “Se ha clasificado en un continuo de tres síndromes generales: hiperactivo, agudo y crónico” (Besier & Van, 2016). En la forma hiperactiva relativamente rara, pérdida masiva de sangre por infección, causa una gastritis hemorrágica, además de anemia terminal (Preston & Allonby, 1979). Las muertes ocurren repentinamente sin signos premonitorios de enfermedad, pero con signos de anemia severa en muchos de los sobrevivientes. En la forma aguda, la anemia no puede desarrollarse durante un período relativamente más largo, ocurre una reducción de la capacidad de reemplazar las células sanguíneas, debido en parte al agotamiento de las reservas de hierro y en la forma crónica es común en entornos marginales para el desarrollo de las etapas de vida libre, o durante períodos menos favorables en zonas endémicas estacionales, y generalmente se acompaña de infecciones con otros helmintos (Waller, 1997). Otros signos que se pueden ver desarrollados en el animal son anemia hemorrágica con disminución de glóbulos rojos y hematocrito, decoloración de las mucosas, heces oscuras, algunos edemas como el abdominal, torácico y submandibular, caída progresiva de la lana, inapetencia y también se evidencia una pérdida de peso muy marcada hasta llegar a la muerte.

5.1.2. Cooperiosis. La cooperiosis es un proceso crónico de infestación en el intestino delgado y ocasionalmente en el abomaso, este es un parásito que afecta a los ovinos y caprinos no se han encontrado reportes de infestación en otras especies (Ramirez, 2015). Está causada por *Cooperia Curticei*, Son parásitos rojizos el macho puede tener una longitud de 4.5 a 5.4 mm de largo, la hembra de 5.8 a 6.2, poseen una cutícula con estrías dando el aspecto como de una vesícula, posee

espículas gruesas y cortas que terminan en una sola punta, no poseen gobernáculo y la vulva está detrás de la línea media del cuerpo que puede estar recubierta por un solo labio. (Ramirez, 2015).

Como Signos clínicos, se asocian principalmente a menor ganancia de peso, inapetencia y diarrea verde oscura o negra, se puede ver hipoalbuminemia y deshidratación si es persistente puede ocasionar la muerte del animal. (Ramirez, 2015).

5.1.3. **Ostertagiosis.** Causada por *Ostertagia circumcincta* - *Ostertagia trifurcata*, este género es el agente causal más importante de gastritis de origen parasitario en los rumiantes. Se localiza en abomaso, La presencia y maduración de las larvas motiva la pérdida de funcionalidad de las glándulas gástricas. (Ludeña & Vilchez, 2017).

Como Signos clínicos se encuentran: Diarrea acuosa, pérdida de peso, deshidratación y puede causar la muerte del animal, ocasionalmente se puede encontrar edema submandibular.

- Ostertagiosis Tipo I: Es la enfermedad producida por la ingestión de un elevado número de L3, vendría a ser algo así como el "contagio de temporada", y por tanto se manifiesta 3-4 semanas después del ingreso en el hospedador de esa gran cantidad de larvas infectantes. Aparece sobretodo en animales jóvenes durante su primer pastoreo de verano en climas templados.
- Ostertagiosis Tipo II: Tiene lugar cuando se produce la movilización de larvas hipobióticas, dado que coincide la salida de un número elevado de larvas desde las glándulas, suele ser un proceso patológico más grave. Se observa fundamentalmente a finales de invierno o principios de primavera. En ambos casos se produce diarrea, pero la hipoalbuminemia es más intensa en este segundo tipo de ostertagiosis.

5.1.4. **Trichostrongilosis.** Causado por *Trichostrongylus axei*, el parásito genera una hiperemia de la mucosa gástrica, que deriva en una inflamación catarral, con necrosis y erosión, o ulceración del epitelio, se observa una enteritis, con un engrosamiento de las vellosidades intestinales y una disminución de la superficie de absorción. Pueden estar afectados los tres

primeros metros del intestino delgado. (Morales G. , La estrogilosis digestiva de los ovinos a pastoreo en Venezuela, 2006)

En infecciones con altas cargas parasitarias, se observan diarreas (Normalmente negruzcas), que junto con la pérdida de proteínas plasmáticas en la luz del intestino, son causa de una importante pérdida de peso. Pueden originar la muerte de los animales afectados, especialmente si hay una infección mixta con *Ostertagia spp.* (Ludeña & Vilchez, 2017).

5.1.5. **Oesophagostomiasis.** Se produce por *Oesophagostomum*, es un parásito que se encuentra con infestaciones mixtas, no suele ser el nematodo dominante, el órgano diana de los adultos es el intestino grueso, las larvas se encuentran en nódulos entre el estómago y el intestino grueso. (Ramirez, 2015).

La diarrea usualmente es un signo clínico característico en estos casos y puede estar acompañada por pérdidas de peso y edema submandibular en rumiantes, la infección crónica es más común en ovejas y es posible que se repita la infección. En casos más severos se puede acompañar por emaciación y anemia. (Ludeña & Vilchez, 2017).

5.2. Cestodos

Son organismos que se caracterizan por poseer un cuerpo acintado y segmentado constituido por la cabeza (Escólex), cuello y estróbila (Conjunto de segmentos inmaduros, maduros y grávidos llamados proglótides o anillos). Cada proglótide de un cestodo contiene los órganos reproductores del macho y la hembra, es decir, son hermafroditas. La mayoría de las especies de cestodos adultos se localizan en el aparato digestivo (Intestino delgado, hígado). (Suárez, Olaechea, Rossanigo, & Romero, J., et al., 2007).

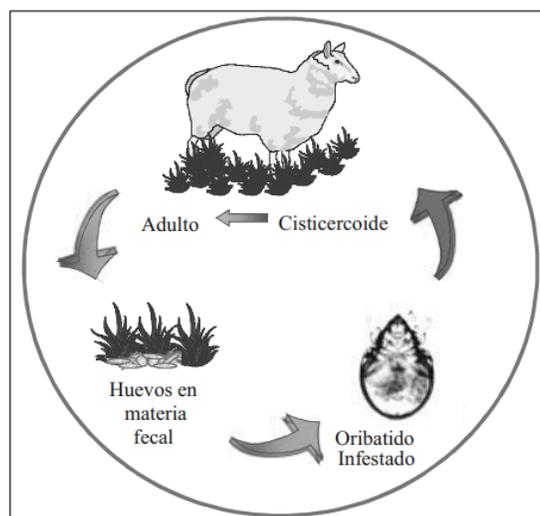
En función del estadio de desarrollo, existen cestodos adultos que son de la familia *Anoplocephalidae*, del género *Moniezia spp.*, es el más conocido debido a los efectos patológicos y las pérdidas económicas que provoca en los rumiantes, la especie *Moniezia expansa* es la de mayor

prevalencia en ovinos y caprinos, al igual que las especies *Thysanosoma Actinioides* y *Thysaniezia giardi*. En los cestodos larvarios, de la familia *Taeniidae*, del género *Echinococcus spp*, donde cuyo hospedador definitivo es el perro, el estadio larvario solo crece y se alimenta a través de la pared intestinal de los rumiantes, por lo que los huevos de los parásitos salen al exterior por medio de la materia fecal. (Varcárcel, 2010).

Ciclo del parásito: El ciclo biológico es indirecto, para completar su ciclo, requieren la presencia y continuidad de la infección que dependen de la participación de ácaros coprófagos de la familia *Oribatidae* que actúan como hospedadores intermediarios, éstos son ingeridos por los rumiantes durante el pastoreo, con el pasto o forraje contaminado, las larvas son liberadas para comenzar la evolución hacia el estadio adulto que se alcanza a las 6 semanas de la ingestión de los ácaros, en su tubo digestivo eclosionan los cisticercoides que se desarrollan a adultos en pocas semanas, convirtiéndose en ácaros oribátidos. (Steffan, P, Fiel, C, & Ferreyra, D, 2018).

El periodo de prepatencia es de 37 a 40 días, A partir de ese momento comienza la producción de proglótidos con huevos fértiles que se extiende por unos 5 meses. Los huevos son pegajosos y se adhieren a la vegetación o a partículas del suelo, pueden sobrevivir durante meses y se estima que bastantes pueden superar el invierno en regiones frías. Los parásitos son más frecuentes en corderos que los cabritos, se infestan y pueden eliminar proglótidos maduros cuanto tienen seis semanas de edad, la infestación no es muy frecuente en animales mayores, y son generalmente leves. (García S. , 2011).

Ilustración 2 Ciclo de los Cestodos: Anoplocephalidae



Fuente: (Suárez, Olaechea, Rossanigo, & Romero, J., et al., 2007)

Epidemiología: La supervivencia de los huevos es variable dependiendo de las condiciones climáticas, a -3°C , los huevos sobreviven 30 días, a 30°C mueren entre los días 20 y 25 y a 45°C mantienen vitalidad por 3 días. La variación estacional de los oribátidos tiene un comportamiento diario variable en el suelo, se hallan a poca profundidad (3 a 10 cm) y migran a la superficie en las primeras horas del día y al atardecer, tienen una migración tanto vertical como horizontal dependiendo de factores bioclimáticos. La infestación natural estimada de oribátidos con cisticercoides de anoplocefálicos varía en los meses de invierno entre el 0,05 y 0,07 %, mientras que en los meses de verano esa cifra se eleva al 0,1 – 0,15%. (Suárez, Olaechea, Rossanigo, & Romero, J., et al., 2007).

5.2.1. Monieziosis. Producida por *Moniezia expansa*, es la especie de hallazgo más frecuente en ovinos, se presenta en el intestino delgado de los rumiantes, llega a medir hasta 6 metros de longitud y una anchura de 1,6 cm. Los proglótidos son más anchos que largos, los huevos están cubiertos por una cascará gruesa, en su interior, tienen un embrión con forma de pera (aparato piriforme) y son triangulares o piramidales, miden de 56 a 67 μm . (Alcalá & Figueroa, 2019).

Las infestaciones ligeras son de poca importancia y en general asintomáticas, sin embargo altas cargas de este parásito en el intestino, en especial en corderos de menos de seis meses, pueden producir mortandades masivas con presentación de muertes fulminantes. El desarrollo simultáneo de parásitos produce en el término de 30-45 días obstrucciones intestinales propicias para la proliferación de anaerobios como *Clostridium* que llevan a la muerte masiva a mediados del verano con cuadros de enterotoxemia. (García S. , 2011).

Actualmente se reconoce que los cestodos son relativamente apatógenos, aunque en las infecciones graves pueden causar una disminución del rendimiento, alteraciones digestivas inespecíficas como estreñimiento, diarrea leve, disentería y en ocasiones anemia. (Piscocya, 2017).

5.2.2. Tisanosomosis. Causada por *Thysanosoma actinioides*, se localiza en los ductos biliares, pancreáticos y en el intestino delgado de los rumiantes. El parásito adulto mide 8 mm × 15-30 cm y se identifica en la necropsia, los proglótidos son cortos y poseen festones posteriores, deposita los huevos en paquetes de 6 a 12 huevos, en los que cada uno mide de 19 a 27 µm, no tiene aparato piriforme. (Alcalá & Figueroa, 2019).

Un gran número de cestodos que ocupan la luz de los conductos biliares, obstruye la salida de bilis y del flujo pancreático, su acumulación causa una ictericia poshepática obstructiva. Además de la irritación de la mucosa de vesícula por acción mecánica, se menciona que puede ser de frecuente hallazgo en la necropsia y no se asocia a manifestaciones clínicas. Normalmente no mata al huésped definitivo (Pequeños rumiantes), pero si disminuye el estado general de salud afectando la absorción de nutrientes en especial los lípidos. (Alvarado, 2011).

5.2.3. Tisaniezirosis. Generada por *Thysaniezia giardi*, parasita el intestino delgado de rumiantes, es un parásito que mide hasta 2 metros de longitud y 8-9 mm de ancho máximo. Posee poros genitales alternados irregularmente y un juego de órganos por segmento, los huevos son eliminados en cápsulas ovígeras de forma generalmente redondeadas de 120 x 60 µm con

oncósferas ovaladas de aproximadamente 20 μm y entre 3 y 5 oncósferas por cápsula. (Varcárcel, 2010).

No causan cuadros clínicos y no tienen efectos traumáticos, pero evolucionan a expensas de la absorción de glúcidos, aminoácidos, lípidos, sales biliares y vitaminas que toman del contenido intestinal. Sin duda, el mayor efecto se relaciona a mortandades en corderos con altas cargas parasitarias que obstruyen el flujo intestinal y predisponen a enfermedades clostridiales (Enterotoxemia). (Varcárcel, 2010).

Para su diagnóstico, se observan proglótidos grávidos en materia fecal en el campo, que parecen granos de arroz, a partir de los cuales puede hacerse la identificación de los huevos de *Moniezia Expansa*, *Thysanosoma Actinioides* y *Thysaniezia giardi*, por medio del método común en flotación en solución de azúcar. Rara vez se formula diagnóstico de cestodosis, tisanosomosis y tisanieziosis, como causa de enfermedad salvo en la necropsia. (Steffan, P, Fiel, C, & Ferreyra, D, 2018).

Los hallazgos a la necropsia tanto por la ubicación de los parásitos en los conductos biliares, así como el estudio morfológico de los parásitos confirman la Tisanosomosis. Su diagnóstico diferencial macroscópicamente es *Fasciola hepática* por el engrosamiento de los conductos biliares, pero al hacer las incisiones la presencia de los cestodos lo descarta. A nivel intestinal se confundiría con *Moniezia spp*, solo que esta mide 6 metros y solo está en intestino delgado.

Se han empleado los Benzimidazoles: Fenbendazol a una dosis de entre 5-10 mg/kg de peso, Mebendazol a la dosis de 15 mg/kg de peso y el Oxfendazol a 2,5 mg/kg de peso, trabajos realizados a finales de la década del setenta comprobaron que el Albendazol a la dosis de 3,8 mg/kg de peso, resultó 100% efectivo contra *Moniezia Expansa*. Entre los Imidazotiazoles se ha ensayado el Febantel a la dosis de 5 mg/kg de peso. (Suárez, Olaechea, Rossanigo, & Romero, J., et al., 2007).

El principio activo es el praziquantel a la dosis de 15 mg/kg de peso vivo, dado que tiene alta eficacia contra estadios inmaduros y adultos de las *Taenia spp.* El grupo de los benzimidazoles: Fenbendazol, Albendazol y Oxfendazol, es también efectivo, aunque debe suministrarse el doble de la dosis utilizada en la terapéutica de las infecciones por nematodos internos. El Albendazol es el más eficaz dentro de ese grupo químico y luego el Fenbendazol. (Steffan, P, Fiel, C, & Ferreyra, D, 2018).

5.3. Diagnóstico de una parasitosis

Los signos clínicos pueden llevar a la sospecha de una parasitosis. Una de las técnicas de laboratorio que se utiliza más a menudo es la técnica de flotación centrifugada, que detecta la presencia de huevos de NGI (“Cualitativa”). La técnica de McMaster se usa como método cuantitativo puesto que determina la cantidad aproximada de huevos de NGI por gramo de heces (HPG)” (Gonzales, 2014). Si el animal fallece, al realizar el examen post mortem, “Los nematodos como *H. contortus* pueden verse a simple vista en la mucosa abomasal junto con sitios de hemorragia y ulceración” (Estrada-Cely, Castaño-Piamba, & Arango K., et al., 2012). También se puede evaluar la gravedad de la anemia mediante cuadros hemáticos (Ramirez, 2015), otro método utilizado para la valoración de la carga parasitaria en el caso de *Ostertagia* es la determinación de niveles de pepsinógeno sérico en los animales afectados clínicamente, estos niveles pueden ser hasta 3 veces los normales.

La prueba de McMaster es capaz no solo de determinar la presencia del parásito, sino también de cuantificar sus niveles y permitir asociar esos resultados al grado de compromiso con factores productivos y el estado de alteraciones orgánicas (Morales, Guillen, Pinho, & Barrios, 2010), lo que contribuye a retardar la aparición de cepas resistentes y disminuir el impacto ambiental de los quimioterápicos. (Sandoval, Morales, Ybarra, Barrios, & Borges, 2011).

5.4. Tratamientos

Para el tratamiento de los parásitos intestinales de las ovejas se maneja una variedad de desparasitantes, aunque se ha reducido el uso de estos por la resistencia que se está presentando, a continuación, una lista de los más usados a la hora de vermífugar.

Algunos tratamientos con vermífugos de origen Químico son:

- Benzimidazoles:
- Tiabendazol dosis 80 mg/kg.
- Oxibendazol dosis 15 mg/kg: Acción sobre larvas y adultos de nematodos gastroentérico.
- Fenbendazol dosis 5 mg/kg.
- Oxfendazol dosis 5 mg/kg.
- Albendazol dosis 5 mg/kg.
- Imidazoles:
- Tetramisol (racémico) dosis 15 mg/kg.
- Levamisol (levógiro) dosis 15 mg/kg.
- Avermectinas:
- Abamectina, doramectina, ivermectina, moxidectina; son eficaces contra adultos de *Haemonchus Contortus*.

Otros antihelmínticos de espectro menos amplio como el closantel, nitroxinil, rafoxanida, son efectivos contra *Haemonchus*, pero no contra otros gusanos gastrointestinales.

- Tratamientos naturales como:
- El orégano, que aunque el efecto antihelmíntico fue relativamente lento mostró potencial en la eliminación de la carga de huevos de *H. contortus*. (Munguía-Xóchihua. J, et al., 2013).
- Vainas de Lluvia de Oro (*Casia fistula*), tiene actividad antihelmíntica contra los nematodos gastrointestinales de las ovejas, inhibe la eclosión del huevo y causan la muerte de las larvas. (Zaragoza, Rodríguez, Valladares, & Rivas-Jacobo, M., et al., 2018).

5.5. El paico como antiparasitario

El paico (*Chenopodium ambrosioides*) es una planta aromática y medicinal usada tradicionalmente para la eliminación de los parásitos intestinales (Estrada-Cely, Castaño-Piamba,

& Arango K., et al., 2012). “En cuanto a la distribución de esta planta es originaria de centro y sur américa donde hay climas cálidos y zonas húmedas, su abundancia es moderada y suele adaptarse fácilmente a distintos climas”. (Rodríguez, Pulido, & Rodriguez, 2018)

En esta planta se han identificado propiedades antiparasitarias. “Las partes más utilizadas de esta planta son las hojas y ramas, ya que luego de hacer destilación de estas, se obtienen aceites esenciales, uno de los más importantes de estos aceites es el ascaridol, al cual se le atribuyen propiedades antiparasitarias, antimaláricas, antifúngicas, hipotensoras, relajantes musculares, estimulantes respiratorios, depresoras cardiacas, antibacterianas entre otras”. (Estrada-Cely, Castaño-Piamba, & Arango K., et al., 2012).

“La efectividad del paico se debe al hecho de poseer ascaridol, que es un antihelmíntico natural que altera el metabolismo e inhibe el fumarato reductasa de las mitocondrias, enzima que convierte fumarato a succinato y es importante en el metabolismo microbiano para la respiración anaeróbica, la disminución del transporte de glucosa o el desacoplamiento de la fosforilación oxidativa, que es un proceso metabólico que utiliza energía liberada por la oxidación de nutrientes para producir adenosín trifosfato ATP destruyendo al parásito” (Estrada-Cely, Castaño-Piamba, & Arango K., et al., 2012). Este efecto es ratificado por (Alvarez, Rodríguez, & Carvajal, 2011), quienes al utilizar el extracto acuoso de paico como tratamiento alternativo antiparasitario en los gallos de pelea, comprobó su eficacia en la disminución de huevos de nematodos; esto, debido al efecto antinematocida del ascaridol, el cual produce un efecto paralizante y narcótico sobre el parásito, haciendo que se desprenda del tejido intestinal al cual están adheridos y sea eliminado a través de la materia fecal.

Además, (Estrada-Cely, Castaño-Piamba, & Arango K., et al., 2012) Realizó una investigación que se basó en “Estudio de la efectividad del paico *Chenopodium ambrosioides* como antihelmíntico, en especímenes mantenidos en cautiverio Hogar de Paso para la Vida Silvestre”, se evaluó que el paico presenta una efectividad del 100% en el control de helmintos en especímenes silvestres mantenidos en cautiverio.

El aceite esencial de *Chenopodium ambrosioides* se ha encontrado un gran uso como antihelmíntico para ganado, sobre todo en países en desarrollo, por lo que (Gomez, 2008) realizó un estudio sobre la eficacia antihelmíntica del aceite esencial y material fresco de *Chenopodium ambrosioides* en cabras infectadas por *Haemonchus contortus*. Se reportó que un tratamiento a corto plazo (5-10 días) no tiene efectividad. Sin embargo, en observaciones in vitro el aceite reducía la viabilidad de los huevos de *H. contortus*, lo que sugiere podría ser útil como parte de una estrategia ecológica a largo plazo para reducir los niveles parasitarios en granjas.

Toxicidad y otros usos

En cuanto a la toxicidad del paico se han registrado varios estudios donde se muestra que en dosis muy elevadas se pueden ver alteraciones principalmente del sistema nervioso central y otros signos secundarios como cefalea, irritación de mucosas, convulsiones, disturbios cardiacos. Se ha visto que *Chenopodium ambrosioides* tiene otros usos medicinales como lo son para tratar afecciones gastrointestinales, respiratorias (Asmas y catarros) hepáticas, hipertensión, alteraciones nerviosas y cardiacas, también se han usado a nivel externo en heridas, granos purulentos, y úlceras en la piel. (Rodríguez, Pulido, & Rodriguez, 2018).

6. Metodología

6.1. Materiales

- Guantes de examen.
- Tapa bocas.
- Envase hermético para muestra.
- Sal.
- Agua.
- Gasa.
- Gotero.
- Cámara con celdas.
- Microscopio.
- Jeringa plástica 10 ml.
- Paico.
- Albendazol.
- Envases plásticos.
- Laminas porta objetos.
- Laminas cubre objetos.

6.2. Diseño experimental

La investigación corresponde a una de tipo experimental, evaluó los efectos antiparasitarios del *Chenopodium ambrosioides* en ovinos y caprinos infectados con parásitos gastrointestinales. Para tal se obtuvo extracto acuoso puro de Paico obtenido comercialmente a partir del proceso con 100 gr de hojas de la planta secas y trituradas en un molino, diluidas en 1 litro de agua estéril por 72 horas a temperatura ambiente y agitándolo periódicamente.

Se tomaron 24 ovinos y caprinos de edades y pesos similares y se dividieron al azar en 3 grupos así:

G1: 8 Ovinos y caprinos control negativo (No se les suministró ningún tratamiento).

G2: 8 Ovinos y caprinos control positivo, ovinos a los que se suministró albendazol (10mg/kg 25%).

G3: 8 Ovinos y caprinos a los que se les suministró extracto acuoso de paico diluido al 50% (Dosis 0,3 ml/Kg peso).

Los criterios de inclusión fueron animales mayores a 1 año con recuentos superiores a 100 huevos/gr heces. Las variables medidas fueron los recuentos de huevos realizados a partir de muestras de coprológicos realizados en pools a los 3 grupos experimentales y la identificación de especies de parásitos presentes en las muestras. Las muestras (5 a 15 grs por pool) se procesaron en el laboratorio clínico de la UAN. La tabla de operacionalización de las variables se presenta a continuación:

Tabla 1 Operacionalización de las variables

Variable	Tipo	Unidad	Observación	Técnica
Tratamiento antiparasitario	Independiente	ml/kg peso vivo	Se dosificaron e identificaron los animales de acuerdo con el diseño	
Recuentos huevos	Dependiente	# huevos/gr heces	Recuentos en los días 1, 11 y 28	Mc Master
Especies parásitos identificadas	Dependiente	Nombre de la especie	Se identifican especies de nemátodos y céstodos	Clasificación a partir de los coprológicos

Fuente: Elaboración propia

Las hipótesis del estudio son:

Hi: La aplicación del producto a base de extracto de *Chenopodium ambrosioides* disminuye el número de huevos por gramo de materia fecal en los ovinos y caprinos.

Ho: La aplicación del producto a base de extracto de *Chenopodium ambrosioides* no disminuye el número de huevos por gramo de materia fecal en ovinos y caprinos.

Los resultados son tabulados en tablas de Excel, y luego de depurar la información se procesaron haciendo uso del software SPSS haciendo uso de un análisis de varianza de un diseño en bloques completamente al azar (Bloque es la especie) y la prueba SNK para la diferencia de medias. El modelo estadístico para este diseño es:

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

μ = media general

τ_i = efecto del i-ésimo tratamiento

β_j = efecto del j-ésimo bloque

ϵ_{ij} error experimental en la unidad j del tratamiento i

7. Resultados y discusión

7.1. Parásitos identificados

A partir de los pooles analizados se identificaron las especies de nemátodos y cestodos relacionados en la tabla 2.

Tabla 2 Especies de parásitos identificadas en las muestras

HELMINTOS		
CLASE	FAMILIA	GÉNERO
Nemátodos	<i>Trichostrongylidae</i>	<i>Haemonchus spp</i>
		<i>Trichostrongylus spp</i>
		<i>Ostertagia spp</i>
	<i>Ancylostomatidae</i>	<i>Bunostomum spp</i>
Cestodos	<i>Anoplocephalidae</i>	<i>Moniezia spp</i>

Fuente: Elaboración propia

En el estudio se encontró una alta prevalencia de nematodos y cestodos que comparado con un estudio realizado por (Diaz, 2017) en Boyacá (Colombia), coincide con nuestros hallazgos destacándose parásitos de la familia *Trichostrongylidae* en los ovinos, Otro estudio en Boyacá realizado por (Garcia, 2014) evaluó 3 planteles donde se muestra que con mayor presentación las parasitosis incluyen a *Trichostrongylus*, *Haemonchus*, *Moniezia*, *Cooperia*, *Ostertagia*, y con menor prevalencia infestaciones por *Bunostomun*. Por otra parte, un estudio realizado en Lima por (Piscoya, 2017) se reportó que 40 de 368 ovinos fueron positivos a infección por *Bonostomum*.

En el caso de los caprinos en México un estudio realizado por (Munguía-Xóchihua. J, et al., 2013), reportó una alta incidencia en *Haemonchus contortus*, nematodo que también fue reportado en las muestras tomadas para el presente estudio. La identificación de parásitos identificados en los

pequeños rumiantes como lo son los ovinos y caprinos fue similar a lo obtenido en el presente trabajo.

7.2. Evaluación del uso del paico como antihelmíntico

La tabla 3 presenta los resultados obtenidos en el experimento.

Tabla 3 Resultados obtenidos del uso del paico como antihelmíntico

Días experimentales	Tipo tratamiento	Media (HPG)	Desviación estándar
1,00 ^a	Control	1600,0	1697,0
	Convencional	375,0	247,4
	Paico	925,0	742,4
	Total	966,6	999,8
11,00 ^a	Control	1583,0	731,1
	Convencional	175,0	35,3
	Paico	500,0	282,8
	Total	752,6	746,9
28,00 ^a	Control	1800,0	0,0
	Convencional	24,5	12,0
	Paico	142,0	11,3
	Total	426,6	770,0
Tratamientos	Control ^b	1633,2	928,6
	Convencional ^c	191,5	193,0
	Paico ^{c*}	522,3	499,1
	Total	732,2	827,6

Fuente: Elaboración propia

*Letras diferentes diferencia significativa. ANAVA (P = 0,028) Test SNK

El análisis estadístico no evidenció diferencia entre los días ni entre los bloques experimentales, pero si encontró diferencia entre los tratamientos utilizados. En ese sentido, la prueba para diferencia de medias mostró que el tratamiento control se comporta diferente al convencional y al paico (ANAVA $P=0,028$ Test SNK). Esto muestra que el paico tuvo el mismo comportamiento que el tratamiento convencional utilizado.

Conforme a los resultados, el paico disminuyó los recuentos de huevos en 43,56% durante el experimento, frente al albendazol que los disminuyó en 49,06%.; (Torrelío, Vínó, & Mamani - Linares, 2011) evaluaron la eficacia antihelmíntica del Albendazol y Fenbendazol en *Moniezia expansa* & *Thysanosoma actinioides* en ovinos criollos infectados naturalmente en la comunidad de Comanche (Bolivia) hasta 42 días después de los tratamientos, encontrando que el Albendazol (ABZ) al 5% y 20% alcanzaron el 100% porcentaje de eficacia, pero no así para el Fenbendazol (FBZ) 10% cuya eficacia llegó a disminuir a 34.7%. Eso significa que el Albendazol 5% y Albendazol 20% mantienen su efecto prolongado y logran mayor eficacia hasta el día 42. Otro estudio similar del mismo autor señala las bondades del Albendazol al administrar a dosis de 2,5 - 10 mg/kg/pv por vía oral a 84 ovinos con diagnóstico de cestodiasis, la cual obtuvo una eficacia del 98 - 100%.

(Quiroga, 2007), menciona que el albendazol redujo significativamente la eliminación de huevos en las heces de los ovinos, sin embargo cuando comparó la eficacia del sulfóxido de albendazol contra *Haemonchus contortus* en ovinos infectados experimentalmente a una dosis de 5 mg/kg vía oral, encontró un porcentaje de reducción de huevos en las heces al día 7 de un 66% mientras que al día 14 fue de 66.2 %, lo cual sugiere cierto grado de resistencia de dichos parásitos a las formulaciones del albendazol. Por lo que es de vital importancia la rotación de los fármacos por familias, incentivando así el uso del paico como alternativa de diferente antiparasitario, para evitar llegar a la resistencia helmíntica.

En algunas regiones del mundo, como en EEUU, un estudio que se realizó usando aceite esencial de *Chenopodium ambrosioides* en cabras infectadas con *Haemonchus contortus* mostró

que a corto plazo en cabras no tiene efectos relevantes (Ketzis, 2002). Por otra parte, en estudios realizados para la vermifugación natural se menciona que “*Chenopodium ambrosioides* y *Melia azadarach* son dos de las especies que mostraron mayor actividad contra las larvas en estadio 3, mientras que *Carica papaya* no mostró los resultados esperados de acuerdo con la tradición popular”. (Rodríguez, Pulido, & Rodríguez, 2018).

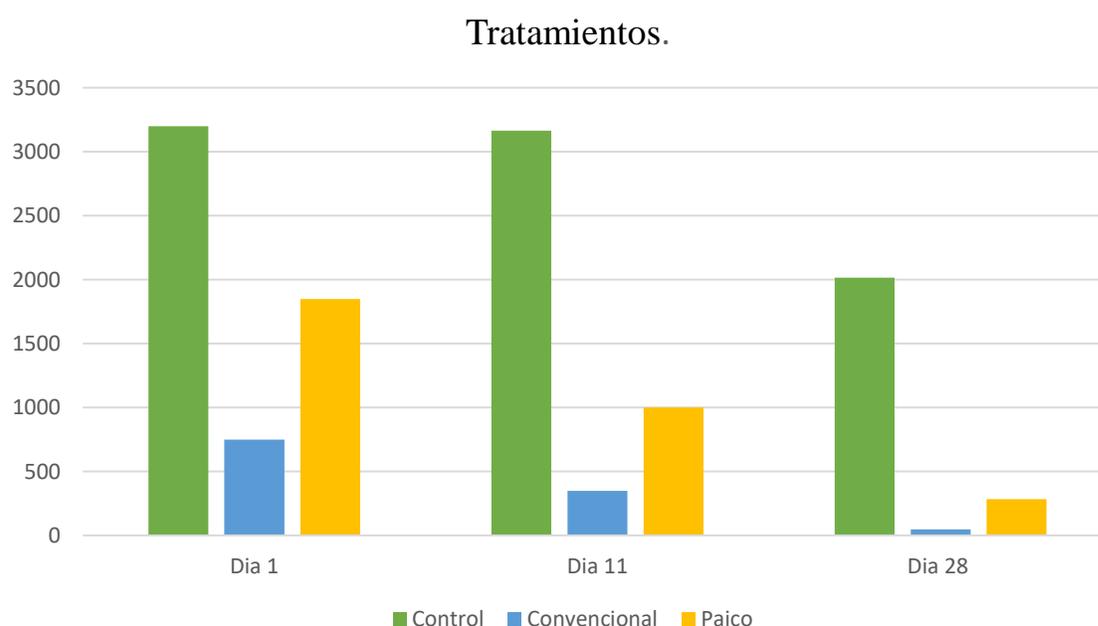
En la investigación de la “determinación de la eficacia de antihelmínticos para el tratamiento de la gastroenteritis verminosa en caprinos de la provincia de Tucumán” de los autores (Chocobar, Diambra, & Teran, 2020) evidenciaron en los resultados de su estudio una reducción de los valores de HPG para el grupo control, sobre el cual no fue aplicado tratamiento. Esta reducción en el número de HPG puede deberse a características propias del animal, producto de la interacción del sistema inmune del individuo con el parásito, considerando, además, que dicha resistencia inmunológica a las parasitosis es capaz de disminuir o anular totalmente la oviposición en gran parte de los géneros parasitarios. La recomendación profesional para la desparasitación de hatos caprinos debe basarse en la observación de signos clínicos de parasitosis.

(Ludeña & Vilchez, 2017) evaluaron la determinación de la efectividad de los productos naturales como *Chenopodium ambrosioides* sobre la carga parasitaria de diferentes géneros de parásitos gastrointestinales mediante exámenes coproparasitarios a los 7 y 14 días pos-aplicación, en los cuales se identificaron nemátodos del género *Trichostrongylus sp.* Y *Haemonchus sp.* Además, durante el periodo de evaluación se presentaron otros géneros de nemátodos, tales como *Ostertagia sp* y *Cooperia sp.* Los resultados obtenidos, mostraron una reducción significativa de huevos por gramo de heces de los géneros *Trichostrongylus sp* y *Haemonchus sp* , y en menor medida *Ostertagia sp* y *Cooperia sp.*

Actualmente se evalúan mecanismos alternativos para el control del parasitismo gastrointestinal, mediante el uso de plantas medicinales, se busca mantener las poblaciones de parásitos bajo los umbrales de pérdidas económicamente aceptables y menos agresivas con el ambiente. (Moya & Escudero, 2015) referencian que en Etiopía, evaluaron el efecto de los

extractos acuoso e hidroalcohólico de hojas de *Chenopodium ambrosioides* sobre huevos y adultos de *Haemonchus contortus* en ovejas, encontrando que a una concentración menor o igual a 2 mg/ml se inhibía la eclosión de los huevos pero con un efecto moderado sobre la supervivencia de los parásitos adultos. También se referencia que en los EE.UU, trabajando con aceite esencial de *Chenopodium ambrosioides* en cabras infectadas con *Haemonchus contortus* señalan que no se tienen efectos importantes en tratamientos a corto plazo (0,2 ml/kg por 5-10 días) pero si tuvieron una eficacia igual al Tiabendazol, sobre la viabilidad de las larvas.

Gráfica 1. Evaluación del paico como antihelmíntico



Fuente: Elaboración propia

La gráfica 1 muestra que en el grupo control, la carga parasitaria fue similar en los 3 días evaluados, siendo el día 28 representado por una carga menor. En el tratamiento convencional (Albendazol) se mostró mejor eficacia frente a la carga parasitaria de los individuos desde el día 1, a 28 en comparación con el paico, que a pesar de reflejarse una respuesta antiparasitaria en las ovejas y cabras, no es suficiente su eficacia ante el tratamiento convencional.

8. Conclusiones

El extracto de *Chenopodium ambrosioides* mostró comportarse estadísticamente igual al tratamiento convencional en el control de parásitos gastrointestinales en ovinos y caprinos. Este resultado prometedor lo muestra como una posible alternativa para ser usada en estos sistemas productivos.

El trabajo permitió identificar las especies de parásitos de la familia *Trichostrongylidae* (*Haemonchus spp*, *Trichostrongylus spp.*, *ostertagia spp*), *Ancylostomatidae* (*Bunostomum spp*), *Anoplocephalidae* (*Moniezia spp*), en los respectivos estudios coproparasitológicos.

Recomendaciones

Se deben realizar investigaciones más profundas que ayuden a conocer más sobre los efectos tóxicos del *Chenopodium ambrosioides*, así como la evaluación a diferentes dosis para usarlo de manera más segura como una alternativa de desparasitante.

Realizar estudios con varios tiempos de administración para así saber cuál dosis es la más efectiva para el tratamiento de las parasitosis en ovinos y caprinos.

Realizar estudios donde se determine el *Chenopodium ambrosioides* sobre qué clase de helminto es más eficaz.

Evaluar el *Chenopodium Ambrosioides* sobre diferentes grupos etarios que estén bajo las mismas condiciones ambientales.

Bibliografía

(s.f.).

Aguilar, S., & Lorenzutti, A. (2018). Aspectos sanitarios de la producción caprina. *Universidad Católica de Córdoba. Unidad Ejecutora CONICET.*

Albers, G., Gray, G., & Barker, J. (1987). The genetics of resistance and resilience to *Haemonchus contortus* infection in young merino sheep. *International Journal for Parasitology*, 17, 1355-1363.

Alcalá, Y., & Figueroa, J. (2019). *Diagnóstico de parásitos de interés en Medicina Veterinaria.* Ciudad de México, México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Alvarado, C. (2011). *Presencia de Thysanosoma actinoides en ovinos con fines cinegéticos en el sur del estado de sonora.* Instituto Tecnológico de Sonora.

Alvarez, C., Rodríguez, S., & Carvajal, E. (2011). Efecto del extracto de paico (*Chenopodium ambrosioides*), en parásitos gastrointestinales de gallos de pelea (*Gallus domesticus*). *Cultura científica*, 9, 76-80.

Arece, J, Rojas, F, & Gonzales, E. (2016). Diagnóstico de resistencia al Albendazol sulfóxido en ovejas y cabras, en la provincia de Matanzas. *Pastos y forrajes.*

Arece, J., & Lopez , Y. (2013). Validación del método FAMACHA© en la detección de anemia en ovejas Peli buey en Cuba. *Pastos y Forrajes*, 36, 479-484.

- Arias, P. (2012). *Determinación de la eficacia de tres tratamientos helminticidas (Albendazol, Febendazol e Ivermectina) en caprinos de la finca la paz*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Ballesteros, N., Delgadillo, E., & Jola, J. (2014). *Análisis exploratorio de las alternativas en medicina veterinaria natural, a partir del conocimiento ancestral del municipio de chiquinquirá (Boy), aplicada al tratamiento de patologías de origen endoparasitarias en la especie bos taurus*. Chiquinquirá.
- Barreto, H. (2014). Determinación de la prevalencia de haemonchus contortus en ovinos en el municipio de Ixmiquilpan, Mexico. *Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro*, 1-40.
- Batch, G., Hansen, J., & Krecek, R. (2001). Sustainable approaches for managing haemonchosis in sheep and goats. *Final report of F.A.O Technical Cooperation in Africa*.
- Benavides, E., Martins, J., Nari, A., & Eddi, C. (2003). Resistencia a los antiparasitarios: Estado actual con énfasis en América Latina. *FAO, Producción y sanidad animal*, 1-52.
- Besier, B., & Van, J. (2016). Diagnosis, treatment and Management of Haemonchus contortus in Small Ruminants. *ElSevier*.
- Besier, R., Kahn, L., Sargison, N., & Van Wyk, J. (2016). The Pathophysiology, Ecology and Epidemiology of Haemonchus contortus Infection in Small Ruminants. *Advances in Parasitology*, 93, 95–143.

- Busin, L. (2013). Addressing sustainable sheep farming: Application of a targeted selective treatment approach for anthelmintic use on a commercial farm. *ScienceDirect, Volume 110, Issues 2–3*, 100-103.
- Cabanelas, E., Díaz, P., & Remesar S, et al. (2017). Principales Parasitosis del Ganado Ovino. *OviSpain*, 24-26.
- Cazajous, T., Prevot, F., & Kerbiriou A, et al. (2018). Multiple-resistance to ivermectin and benzimidazole of a *Haemonchus contortus* population in a sheep flock from mainland France, first report. *Veterinary Parasitology*, 103-105.
- Cepeda, E. (2017). *Estudio parasitológico de nematodos gastrointestinales en ovinos del municipio de Ubaté, Cundinamarca*. Tunja: Universidad pedagógica y tecnológica de colombia, facultad de ciencias agropecuarias.
- Chocobar, M., Diambra, P., & Teran, M. (2020). *Determinación de la eficacia de antihelmínticos para el tratamiento de la gastroenteritis verminosa en caprinos de la provincia de tucumán*. Tucumán, Argentina: FAVE.
- Diaz, A. (2017). Estudio coproparasitológico en ovinos al pastoreo en Boyacá, Colombia. *Salud Animal*.
- Escribano, C. (2019). Evaluación inmunológica de ovinos resistentes y susceptibles a la infestación por el nemátodo *Haemonchus contortus*. *Plataforma de Salud Animal, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria*, 1- 90.

- Estrada-Cely, G., Castaño-Piamba, D., & Arango K., et al. (2012). Estudio de la eficacia del paico (*Chenopodium ambrosioides*) como antihelmíntico en especímenes silvestres en cautiverio en el Hogar de Paso de Fauna Silvestre de la Universidad de la Amazonía. *CES Medicina Veterinaria y zootecnia.*, 7, 31-36.
- Felice, M. (2015). *Control parasitario en rumiantes menores. Ovinos y Caprinos*. Villa Regina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Fiel, A., Hansen, M., & Lizziero, M. (2000). Resistencia antihelmíntica a benzimidazoles en cabras lecheras. *Congreso Argentinos de parasitología*, (pág. 476). Buenos aires, Argentina.
- Gadano, A. (2007). Herbal medicines: cytotoxic effects of Chenopodiaceae species used in Argentinian folk medicine. *Pharmaceutical Biology*.
- García, C., Sprenger, L., Ortiz, E., & Molento, M. (2016). First report of multiple anthelmintic resistance in nematodes of sheep in Colombia. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 88, 397-402.
- García, D. (2014). Pesquisa de parásitos gastrointestinales en pequeñas explotaciones ovinas del municipio de Toca, Colombia. *scielo*.
- García, R. (2008). *Fitoterapia en Ganadería Ecológica / Orgánica, flora medicinal de España y Panamá*. Madrid, España: Agrícola Española S.A.
- García, S. (2011). *Estudio sanitario - productivo de la afección endoparasitaria por céstodos en ovinos mestizos*. Riobamba, Ecuador: Escuela superior politécnica de chimborazo.

- Gomez, J. (2008). Epazote (*Chenopodium ambrosioides*). Revisión a sus características morfológicas, actividad farmacológica y biogénesis de su principal principio activo, Ascaridol. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromática*.
- Gonzales, M. (2014). Determinación de la prevalencia de *Haemonchus contortus* en el programa ovino de la quinta experimental punzara de la universidad nacional de loja. *Universidad nacional de loja*, 1-94.
- Granados, I. (2004). *Evaluación del efecto desparasitante de un producto natural a base de Apazote (Chenopodium ambrosioides), semillas de ayote (Cucurbita pepo), y flor de muerto (Taetetes erecte), al ser comparado con productos comerciales, en dos grupos caprinos*. San carlos, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Hennesy, D., Sangster, N., & Steel, J. (1993). Comparative kinetic disposition of oxfendazole in sheep and goats before and during infection with *haemonchs contortus* and *trichostrongylus colubriformis*. *Phamarcol therapy*, 16, 245-253.
- Hernández, A. (2011). Estudio de la respuesta inmune frente a *Haemonchus Contortus* en dos razas ovinas canarias. *Universidad de Las Palmas de Gran Canaria*, 1-254.
- Herrera, L., Rios, L., & Zapata, R. (2013). frecuencia de la infeccion de nemátodos gastrointestinales en ovinos y caprinos de cinco municipios de Antioquia. *Scielo*.
- Hoste, H., & Chartier, C. (1998). Resistence des chevres aux strongylosis gastro-intestinales: Differences avec les moutons. *Le point veterinaire*, 29(189), 69-74.

- Jambre. (1995). “*Management of Anthelmintic resistance: inheritance of resistance whit persistent drugs.*”
- Ketzis, J. (2002). Chenopodium ambrosioides and its essential oil as treatments for Haemonchus contortus and mixed adult-nematode infections in goats. *Small Ruminantes Research.*
- Lagunes, A. (2014). *Prevalencia e identificación de nematodos gastroentericos y coccidias en rebaños caprinos del estado de Puebla.* Puebla, México: Instituto de enseñanza e investigación en ciencias agrícolas.
- León, E., & Choque-López, J. (s.f). El Método FAMACHA. *Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales*, 1-20.
- Lopez, F, Barrera, V, & Rodriguez, L. (2016). Evaluación del paico Chenopodium ambrosioides y lupinus mutabilis como antiparasitarios gastrointestinales en bovinos juvenes. *La granja: Revista de ciencias de la vida.*
- Ludeña, A., & Vilchez, C. (2017). *Efectividad Antiparasitaria del paico (Chenopodium ambrosioides) en el tratamiento de la strongilosis gastrointestinal en ovinos (Ovis Aries).* Piura, Perú: Escuela profesional de ingeniería de agroindustrial e industrias alimentarias.
- Malan, F., & Van wyk, J. (1992). The packed cell volume and colour of the conjuntivae as aids for monitoring Haemonchus contortus infestations in sheep. *Proceedings of the South Africa Veterinary Association. Biennial National Veterinary Congress, Grahamstown.*

- Maricel, G., Fiel, C., & Steffan, P. (2010). La infección cruzada de *Haemonchus Contortus* de ovinos a bovinos y el riesgo de transmisión de resistencia antihelmíntica. *Sitio Argentino de Producción Animal*, 1-7.
- Márquez, D., Jiménez, G., & García, F. (2008). Resistencia a los antihelmínticos en nematodos gastrointestinales de bovinos en municipios de Cundinamarca y Boyacá. *Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria*.
- Martínez, E. (2017). Estudio parasitológico de nematodos gastrointestinales en ovinos del municipio de Ubaté, Cundinamarca. *Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia*, 1-73.
- Medina, P. (2014). Resistencia antihelmíntica en ovinos: una revisión de informes del sureste de México y alternativas disponibles para el control de nemátodos gastrointestinales. *Redalyc*.
- Monguía, J. (2018). Parásitos gastroentéricos, población *haemonchus contortus* en caprinos en clima semiárido de Bacum, Sonora, México. *Scielo*.
- Morales, G. (2006). La estrogilosis digestiva de los ovinos a pastoreo en Venezuela. *Redvet*.
- Morales, G., & Pino, L. (2001). Drogas antihelmínticas sobre estróngilos digestivos en ovinos estabulados. *Vet. Trop*, 26(2), 147-158.
- Morales, G., & Pino, L. (s.f). *Métodos de control de los nematodos gastroentéricos de ovinos y caprinos*. Obtenido de Fao.org.

- Morales, G., Guillen, A., Pinho, A., & Barrios, F. (2010). Clasificación por el método Famacha y su relación con el valor de hematocrito y recuento de H.P.G de ovinos criados en condiciones de pastoreo. *Zootecnia tropical*, 28, 545-556.
- Moya, M., & Escudero, V. (2015). Las plantas medicinales en el control de nemátodos gastrointestinales en cabras. *Rev. Bras. Pl. Med., Campinas*,, 480-494.
- Mugambi, J., Bain, R., & Wanyangu, S. (1997). Resistance of four sheep breeds to natural and subsequent artificial *Haemonchus contortus* infection. *Veterinary Parasitology*, 69(3-4), 265–273.
- Munguía-Xóchihua, J, et al. (2013). Potencial del orégano como alternativa natural para controlar *Haemonchus contortus* en ovinos de pelo. *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales*, 9, 150-154.
- Olmos, H. (2020). Primer registro de *Cooperia curticei* (Strongylida: Trichostrongylidae) en un ovino de la región del noroeste argentino. *Redalyc*.
- Ortiz, C. (2013). *Evaluación de la aplicación de eprinomectina e ivermectina, para el control de nematodos gastrointestinales de ovejas de pelo, en finca San Julian, Patulul, Suchitepéquez, Guatemala, durante la época de invierno*. Guatemala.
- Perez, S., & Agurcia, M. (2008). *Evaluación de la efectividad de fitofármacos antiparasitarios internos en ovinos - caprinos de productoras asociadas al organismo Xochilt Acalt del municipio de Malpaisillo, León, Nicaragua*. León, Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

- Piscoya, C. (2017). *Frecuencia de helmintosis intestinal de ovinos en un centro de beneficio de animales de abasto en el distrito de Ate*. Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma.
- Preston, J., & Allonby, E. (1979). The influence of breed on the susceptibility of sheep to *Haemonchus contortus* infection in Kenya. *Veterinary Science*, 26, 134–139.
- Quiroga, C. (2007). *Eficacia de la formulación del albendazol y albendazol mas vitaminas A, D y E, contra helmintos ovinos*. México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ramirez, F. (2015). *Hallazgo de cooperia en materia fecal en un hato comercial ovino del estado de hidalgo. coahuila*.
- Rivera, P., Díaz, P., Torres, G., & Osorio, M. (2000). Resistencia a parasitos gastrointestinales en ovino florida, pelibuey y sus cruzas en el Trópico Mexicano. *Agrociencia*, 34, 13-20.
- Rodríguez, C., Pulido, N., & Rodriguez, A. (2018). *Evaluación de tres extractos de plantas para inhibir el desarrollo de larvas de los parásitos gastrointestinales de los ovinos*. Tunja, Colombia: Infomed.
- Roel, Á., Repetto, J., Bentancur, Á., & Zerbino, P, et al. (2014). Alternativas tecnológicas para los sistemas ganaderos del basalto. *Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria*, 1-617.
- Rossanigo, C. (2011). *Enfermedades parasitarias: Otros rumiantes menores*. Buenos aires, Argentina: INTA.
- Rúelas, R., Rodríguez, D., Romero, H., & Olazarán, S. (1990). Resistencia de *Haemonchus Contortus* a bencimidazoles en Ovinos de México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 28, 30-34.

- Salas, R. (2016). Prevalencia de Nematodos Gastrointestinales en Sistemas de Producción Ovina y Caprina bajo Confinamiento, Semiconfinamiento y Pastoreo en Municipios de Antioquia, Colombia. *Redalyc*.
- Sandoval, E., Morales, G., Ybarra, N., Barrios, M., & Borges, J. (2011). Comparison between two mcmaster egg counting slide used for the diagnostic of gastrointestinal nematode infection in ruminants. *Zootecnia Tropical*, 29, 495-501.
- Schoenian, S. (2003). *Integrated parasite management (IPM) in small ruminant. Maryland Cooperative Extension. University of Maryland, USA. Maryland*.
- Steffan, P, Fiel, C, & Ferreyra, D. (2018). Cestodosis de los ovinos y bovinos. *Sitio Argentino de Producción Animal*.
- Suárez, V., Olaechea, F., Rossanigo, C., & Romero, J., et al. (2007). *Enfermedades parasitarias de los ovinos y otros rumiantes menores en el cono sur de América. Argentina: INTA*.
- Torrelio, A., Vino, L., & Mamani - Linares, W. (2011). Determinación de la eficacia antihelmíntica de Albendazol y Fenbendazol en ovinos criollos infectados naturalmente. *Journal of the selva andina research society*.
- UNAM. (2018). *Descubren antirrapasitarios naturales para ovino. Cuautitlan*.
- Van wyk, J., & Bath, G. (2002). The FAMACHA system for managing haemonchosis in sheep and goats by clinically identifying individual animals for treatment. *Veterinary Research*.
- Varcárcel, F. (2010). Atlas de parasitología ovina: Cestodos. *Sitio Argentino de Producción Animal*.

- Vargas, C. (2006). FAMACHA© Control de haemonchosis en caprinos. *Agronomía Mesoamericana*, 17, 79-88.
- Waller, P. (1997). Anthelmintic resistance. *Elseiver*.
- Zajac, E. (2006). *The Symbolic Management of Strategic Change: Sensegiving Via Framing and Decoupling*. California.
- Zaragoza, A., Rodríguez, E., Valladares, B., & Rivas-Jacobo, M., et al. (2018). Cassia fistula como tratamiento alternativo contra nematodos gastrointestinales de ovino. *Abanico veterinario*, 9, 1-10.
- Zavala, R., Herrera, J., & Lara, A. (2015). Evaluación de la toxicidad aguda de un extracto alcohólico de hojas de epazote (*Chenopodium ambrosioides*). *Instituto de Investigaciones Biomédicas*.