



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y PECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y ZOOTECNIA**

**USO DE DESPARASITANTES NATURALES EN EL
COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y MICROBIOLÓGICO EN
OVINOS**

**TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**LICENCIADO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA
Y ZOOTECNIA**

**PRESENTA
JOEL RAMIRO ESTEBAN**

**DIRECTOR DE TESIS
DR. MARCOS PÉREZ SATO**

Tlatlauquitepec, Puebla, México. Junio de 2024



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y PECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y ZOOTECNIA

USO DE DESPARASITANTES NATURALES EN EL
COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y MICROBIOLÓGICO EN
OVINOS

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA
Y ZOOTECNIA

PRESENTA
JOEL RAMIRO ESTEBAN

DIRECTOR DE TESIS
DR. MARCOS PÉREZ SATO

ASESORES
DR. EUTQUIO SONI GUILLERMO
DR. NUMA POMPILO CASTRO GONZÁLEZ
DR. EDGAR VALENCIA FRANCO

Tlatlauquitepec, Puebla, México. Junio de 2024

La presente tesis titulada: **Uso de desparasitantes naturales en el comportamiento productivo y microbiológico en ovinos** y realizada por **Joel Ramiro Esteban**, ha sido revisada y aprobada por el siguiente consejo particular, para obtener el título de:

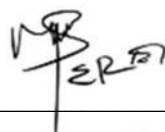
LICENCIADO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA Y ZOOTECNIA

Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias

Consejo Particular integrado por:

Firma

Director. Dr. Marcos Pérez Sato



Asesor: Dr. Eutiquio Soni Guillermo



Asesor: Dr. Numa P. Castro González



Asesor: Dr. Edgar Valencia Franco



Tlatlauquitepec, Puebla, México. Junio de 2024

El presente trabajo forma parte del Cuerpo Académico denominado: BUAP CA 182 **“Producción Pecuaria Integral”** y de la Línea de Investigación: **Producción Integral de Rumiantes y No rumiantes**. Dicho trabajo, fue financiado con recursos propios.

DEDICATORIAS

Al Dios loable que me aconseja y enseña a mi conciencia, por guiarme, fortalecerme en mis tropiezos y por darme la vida y buena salud, permitirme la oportunidad de compartir grandes momentos de contentamiento con mi familia, así como aflicciones, por darme el gusto de conocer a personas de eminencia que motivan mi persona, gratitud por concederme la fuerza en mi debilidad para superar los obstáculos, y por darme la dicha de casarme con el amor de mi juventud.

Con incommensurable gratitud a mis padres **José Felipe Ramiro Lara y Juana Esteban Fermín**: por sus consejos, cuidados, educación, correcciones, enseñanzas, tanto apoyo que han sacrificado por mí, por esa razón quiero dedicarles este logro que Dios me permite presentarles como símbolo de honra y correspondencia, porque el logro es de ellos. Muchas gracias porque en todo momento de dificultad, tristeza, me han estrechado su mano para levantarme y por hacer mis problemas suyos, por el amor abundante que han demostrado hacia a mí y hacia mis hermanos. Gracias por ser unos padres tan bondadosos y por inculcarme buenos principios.

Con gratitud a mi esposa **Liliana Mora Hilario** por sostener mi mano y creer en mí y por contribuir en mi vida de forma grata con tanto amor, gozo y entendimiento.

A mis hermanos: **Erick Ramiro Esteban, Irma Ramiro Esteban, Alex de la Cruz Candelario**, por saber escucharme, sugerencias, apoyo emocional, consejos y grandiosas experiencias.

Agradezco a dos amigos de eminencia que conocí durante la etapa de mi formación educativa profesional; al **Dr. Marcos Pérez Sato** y al **Dr. Eutiquio Boni Guillermo**, por sus consejos, correcciones, por su dirección al optimismo causando motivación en mí por medio de largas charlas. Gracias por el apoyo al transmitirme sus experiencias de la vida e incitarme a hábitos positivos.

AGRADECIMIENTO

A la **Benemérita Universidad Autónoma de Puebla**, específicamente al programa de Ingeniería Agronómica y Zootecnia, adscrita a la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, abirme sus puertas y por brindarme la oportunidad de cursar el proceso de mi formación profesional, tengo el placer de pertenecer a esta institución universitaria tan distinguida.

Al **Dr. Marcos Pérez Sato**, director del presente trabajo de investigación, por su incondicional apoyo en el ámbito académico; por compartir su sabiduría, así como sus conocimientos impartidos en clases y por su paciencia, por sus críticas, comprensión y por transmitirme ideas de su intelecto profesional.

Al **Dr. Eutiquio Soni Guillermo**, al **Dr. Numa P. Castro Gonzales** y al **Dr. Edgar Valencia Franco**, asesores del presente trabajo de investigación por las sugerencias y críticas constructivas al presente trabajo de investigación, como también por sus conocimientos transmitidos que aportaron para mi formación profesional.

A todos los docentes pertenecientes a la **Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias** por sus conocimientos impartidos en cada clase y contribuir en mi formación profesional.

INDICE GENERAL

Contenido	Página
ÍNDICE DE CUADROS	iii
ÍNDICE DE ANEXOS	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo general.....	3
2.2. Objetivos específicos	3
III. HIPÓTESIS	4
IV. REVISIÓN DE LITERATURA	5
4.1 Producción nacional.....	5
4.2 Producción estatal	5
4.3 Parásitos en ovinos.....	5
4.4 Patogenicidad.....	6
4.5 Métodos de control de nematodos gastrointestinales (NGI).....	6
4.6 Antihelmínticos convencionales	7
4.7 Métodos no convencionales.....	7
4.7.1 plantas.....	7
4.8 El epazote como desparasitante natural	8
4.9 Orégano como desparasitante natural	10
V. MATERIALES Y METODOS	12
5.1 Localización del área de estudio	12
5.2 Clima.....	13
5.3 Proceso de preparación de los tratamientos naturales	13
5.4 Administración de los antihelmínticos naturales	13
5.5 Tratamientos experimentales	14
5.6 Establecimiento de animales y alimentación	14
5.7 Variables a evaluar.....	15
5.7.1 Consumo diario de alimento (CDA)	15
5.7.2 Ganancia diaria de peso (GDP).....	15

5.7.3 Conversión alimenticia (CA)	16
5.7.4 Recuento de huevos gastrointestinales por tratamiento	16
5.7.5 Identificación de géneros de parásitos gastrointestinales.....	17
5.8 Diseño experimental y análisis estadístico	17
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	18
6.1 Recuento de huevos gastrointestinales por tratamiento	18
6.2 Identificación de los géneros de parásitos gastrointestinales.....	20
6.3 Consumo de materia seca (CMS).	21
6.4 Ganancia diaria de peso (GDP)	23
6.5 Conversión alimenticia (CA)	24
VII. CONCLUSIÓN	26
VIII. LITERATURA CITADA.....	27
IX. ANEXOS	33

ÍNDICE DE CUADROS

Contenido	Página
Cuadro 1. Clasificación taxonómica.....	9
Cuadro 2. Clasificación taxonómica.....	10
Cuadro 3. Diseño de tratamientos experimentales.....	14
Cuadro 4. Conteo de huevos por gramo (HPG) de heces en borregos suministrados con <i>Origanum vulgare</i> (Orégano) y <i>Chenopodium Ambrosioid</i> (Epazote).....	19
Cuadro 5. Especies de parásitos identificados en en el conteo de huevos por gramo (HPG) de materia fecal.....	20
Cuadro 6. Consumo de Materia Seca (kg d-1) en borregos suministrados con <i>Origanum vulgare</i> (Orégano) y <i>Chenopodium Ambrosioides</i> (Epazote) como desparasitantes naturales.	22
Cuadro 7. Ganancia diaria de peso (kg d-1) en borregos suministrados con <i>Origanum vulgare</i> (Orégano) y <i>Chenopodium Ambrosioides</i> (Epazote) como desparasitantes naturales.....	24
Cuadro 8. Conversión alimenticia (kg d-1) en borregos suministrados con <i>Origanum vulgare</i> (Orégano) y <i>Chenopodium Ambrosioides</i> (Epazote) como desparasitantes naturales.....	25

ÍNDICE DE ANEXOS

Contenido	Página
Anexo 1. Suministro de los extractos acuoso.....	33
Anexo 2. Establecimiento de animales y alimentación	33
Anexo 3. Estimulación rectal para extracción de heces (examen coproparasitario).....	33
Anexo 4. Recuento de huevos gastrointestinales por tratamiento	34
Anexo 5. Identificación de géneros de parásitos gastrointestinales.....	34

RESUMEN

Los sistemas productivos requieren altos estándares de calidad para ello, es preciso asegurarse que los animales tengan una buena nutrición y salud, la resistencia antihelmíntica ha sido una amenaza constante debido a su alta virulencia invasiva. El objetivo fue evaluar el comportamiento productivo y parasitario en ovinos suministrados con epazote (*Chenopodium ambrosioides*) y orégano (*Origanum vulgare*) en ovinos Katahdin x Dorper (n= 16), con pesos promedio de 35 kg, mismos que fueron divididos en cuatro tratamientos, y fueron asignados en base a un diseño completamente al azar con 4 repeticiones, representado de la siguiente manera; (Testigo T1= 0, ivermectina T2= 1 mL 50 kg⁻¹ de peso vivo, *O. vulgare* T3= 8 mL, *C. ambrosioides* T4= 8 mL. Los animales fueron suministrados con dosis única de los extractos y alimentados con una dieta iso-proteica e iso-energética con un valor de 14% de proteína y 2.9 mega calorías (Mcal) de Energía metabolizable (EM). El experimento en campo tuvo una duración de 30 días con un periodo de adaptación de 15 días. Se evaluaron las variables productivas (CDA), (GDA), (CA) y conteo (HPG). En conclusión, las infusiones tanto de orégano como de epazote no tuvieron diferencias significativas en cuanto a la disminución de parásitos gastrointestinales, comparado con el tratamiento Testigo y T2 (Ivermectina), de igual manera no se tuvieron diferencias significativas en las variables productivas.

Palabras clave: Resistencia antihelmíntica, *Ovis aries*, engorda, *Chenopodium ambrosioides*, *Origanum vulgare*.

ABSTRACT

Production systems require high quality standards; it is necessary to ensure that animals have good nutrition and health; anthelmintic resistance has been a constant threat due to its high invasive virulence. The objective was to evaluate the productive and parasitic behavior in sheep supplied with epazote (*Chenopodium ambrosioides*) and oregano (*Origanum vulgare*) in Katahdin x Dorper sheep (n= 16), with average weights of 35 kg, which were divided into four treatments. and were assigned based on a completely randomized design with 4 repetitions, represented as follows; (Control T1 = 0, ivermectin T2 = 1 mL 50 kg-1 live weight, *O. vulgare* T3 = 8 mL, *C. ambrosioides* T4 = 8 mL. The animals were supplied with a single dose of the extracts and fed with a diet iso-protein and iso-energetic with a value of 14% protein and 2.9 mega calories (Mcal) of Metabolizable Energy (ME). The field experiment lasted 30 days with an adaptation period of 15 days. the productive variables (CDA), (GDA), (CA) and count (HPG). In conclusion, the infusions of both oregano and epazote did not have significant differences in terms of the reduction of gastrointestinal parasites, compared to the Control and treatment. T2 (Ivermectin), similarly there were no significant differences in the productive variables.

Keywords: Anthelmintic resistance, *Ovis aries*, fattening, *Chenopodium ambrosioides*, *Origanum vulgare*.

I. INTRODUCCIÓN

A lo largo del tiempo, la ovinocultura ha venido destacando en aspectos productivos; carne, lana, pieles e inclusive leche de buena calidad. Estos, exigen altos estándares que garanticen la calidad de vida de los animales, lo que nos lleva a considerar factores importantes como la nutrición y la salud, especialmente en lo relacionado con las enfermedades podales, metabólicas, infecciosas y específicamente en la parasitosis, ya que en la actualidad se considera muy relevante, a causa de la vulnerabilidad de los ovinos al contraer parásitos que adquieren resistencia antihelmíntica, consecuencia del mal uso de los productos químicos (Waller, 1997). La resistencia antihelmíntica se le conoce como la disminución del efecto de los desparasitantes químicos sobre poblaciones de parásitos (Jabbar *et al.*, 2006).

Los parásitos son uno de los principales problemas que afectan la salud de los animales y por consecuencia reduce la productividad, donde los responsables directos son los nemátodos gastrointestinales (NGI), éstos afectan significativamente a la producción ganadera, principalmente en las zonas tropicales, subtropicales y templadas afectando a rumiantes de diferentes edades (Morgan *et al.*, 2013)

Los desparasitantes químicos han sido considerados la panacea y el principio en los métodos de control de estas patologías, siendo perjudicial por el aumento de la resistencia, por el uso negligente y constante de los mismos (Leathwik *et al.*, 2001; Terril *et al.*, 2001). La resistencia antihelmíntica se ha investigado sobradamente en ovinos puesto que es una amenaza frecuente y masiva, por su bajo efecto de los principales desparasitantes de uso pecuario (Taylor *et al.*, 2002).

El uso de compuestos químicos ha venido incrementando debido a la intensificación de las técnicas productivas, esto ha ocasionado que dichos fármacos representen la mayor porción dentro del mercado mundial en la zootecnia (Pérez, 2011).

Se han hecho investigaciones con la finalidad de encontrar alternativas para disminuir el desarrollo de nematodos resistentes a los antihelmínticos convencionales, y estas medidas incluyen el uso de plantas medicinales y aromáticas (Camurça-Vasconcelos *et al.* 2005); algunas han sido a base de orégano (*Origanum vulgare*) como método de control, evaluando su potencial en la disminución efectiva sobre la carga de huevos de *Haemonchus contortus* en

borregos de pelo, la conclusión fue que una sola dosis del extracto, demostró una eficacia del 64.9 % al inhibir carga parasitaria (Munguía-Xóchihua, 2013). En otro estudio; se evaluó el efecto antiparasitario del aceite de orégano en equinos, en el cual se suministraron 6 gotas/animal en dos momentos, donde se concretaron resultados del 90,70 % de efectividad en la disminución de huevos por gramo (Falla *et al.*, 2019).

Se utilizó extracto acuoso de epazote (*Chenopodium ambrosioides*) en la evaluación de la actividad antihelmíntica y el grado de toxicidad en cabras, donde se demostró que el extracto acuoso de epazote; redujo significativamente el número de larvas infectantes de *Hemonchus* y *Oesophagostomum* y resultó una eficacia moderada contra larvas infecciosas, pero no reveló actividad ovicida ni tóxica contra nematodos adultos, tampoco se observaron efectos tóxicos de este tratamiento derivado de plantas en los animales (Dias *et al.*, 2016). En otro estudio se utilizaron dos extractos; el primero a base de epazote (*Chenopodium ambrosioides*) y el segundo a base chocho (*Lupinus mutabilis*) para el control de parásitos en bovinos jóvenes donde se obtuvieron resultados promedios del 92.36 % y 88.89 % de efectividad al reducir huevos por gramo de *Trichostrongylus sp.* y 84.1 % de efectividad en la decadencia de HPG *Eimeria sp.* al suministrar el extracto acuoso de epazote, 95.83 % y 81.94 % de efectividad promedio de reducción en huevos por gramo de *Haemonchus sp.* al suministrar el extracto fitoquímico de chocho (Clavijo *et al.*, 2016)

Aunado a lo anterior, el propósito de la presente investigación fue evaluar los efectos antihelmínticos del orégano (*Origanum vulgare*) y epazote (*Chenopodium ambrosioides*), como desparasitantes naturales en los criterios productivos en ovinos de pelo en el periodo de engorda.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Evaluar el comportamiento productivo y parasitario en ovinos suministrados con epazote (*Chenopodium ambrosioides*) y orégano (*Origanum vulgare*).

2.2. Objetivos específicos

Determinar la carga parasitaria en heces de ovinos suministrados con epazote (*Chenopodium ambrosioides*) y orégano (*Origanum vulgare*).

Evaluar consumo de alimento (CA), ganancia diaria de peso (GDP) y conversión alimenticia (CA) en ovinos suministrados con epazote (*Chenopodium ambrosioides*) y orégano (*Origanum vulgare*).

III. HIPÓTESIS

La inclusión de epazote (*Chenopodium ambrosioides*) y orégano (*Origanum vulgare*) como desparasitantes naturales en ovinos en engorda disminuirá la carga parasitaria y mejorará las variables productivas.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Producción nacional

México produce 68,451.270 toneladas de carne de ovino al año según los datos recabados (SIAP, 2023). En México la ovino-cultura ha tenido impacto productivo reflejado por estados con mayor producción, como los son el Estado de México, Hidalgo, Veracruz, Jalisco, Puebla, Zacatecas y Tlaxcala. Denotando un incremento de 2,605.56 toneladas con datos reportados (SIAP, 2021), arrojando un porcentaje de del 3.80 % de incremento de producción de carne de ovino a partir del año 2021 al 2023.

4.2 Producción estatal

El estado de Puebla es cuarto estado en producción nacional con 4,516.379 toneladas de carne de ovino. La producción ovina se concentra en los municipios Chignahuapan, Zacatlán, Tecamachalco, Tlacotepec de Benito Juárez (SIAP, 2023).

4.3 Parásitos en ovinos

Los parásitos gastrointestinales ocasionan pérdidas productivas y económicas cuando el hospedador se ve afectado críticamente en cuanto a los rendimientos; consumo, ganancia y conversión (Min y Hart, 2003; Moreno *et al.*, 2010). Las enfermedades parasitarias repercuten de manera significativa en los sistemas de producción, esto se ve reflejado en la economía y rentabilidad (Moreno *et al.*, 2010). Al respecto de los parásitos gastrointestinales generan altas pérdidas productivas resultado de la prominente virulencia, se encuentran los cestodos y nematodos; considerados como hematófagos; estos se alojan en el abomaso e intestino delgado produciendo anemia en los animales dando como resultado detrimento económico y en casos muy extremos; el deceso del animal. La anemia es una consecuencia de una infección por parasitosis sobre todo en animales jóvenes (Symons, 1985).

4.4 Patogenicidad

Hay tres grupos de rumiantes que pueden ser considerados como los más susceptibles a adquirir altas cargas parasitarias: los animales expuestos a altas cargas parasitarias, los animales adultos, dado que tienen un sistema inmunológico debilitado y los animales jóvenes, debido a su limitado crecimiento sistema de defensa del organismo (Zajac, 2006).

La enfermedad causada por nematodos gastrointestinales tiene relación con un declive en la ingestión alimento, y/o reducciones en la eficiencia, específicamente repercutiendo la absorción de nutrientes (Coop y Kyriazakis, 2001). A diferencia en la variedad de otros parásitos, *H. contortus* no se considera como la causa principal de coccidia o distorsiones gastrointestinales, y los perjuicios no pueden ser detectables con facilidad de manera visible (Zajac, 2006). El diagnóstico principal al inicio de la haemoncosis son hipoproteinemias y anemia. En los casos crónicos pueden surgir perjuicios físicos y fisiológicos en los ovinos, como lo son; baja conversión alimenticia debido al bajo consumo, pérdida de lana, demacración de las membranas mucosas, edema inter-mandibular y variable consistencia en heces (Craig, 1988).

4.5 Métodos de control de nematodos gastrointestinales (NGI)

El control sobre los efectos infecciosos causados por parásitos se efectúa de modo habitual partiendo de las variables de rendimiento. Por lo tanto, los antihelmínticos han llegado a ser el uso constante de tipo productivo (Corwin, 1997). Pero también se sabe que hay estudios donde mencionan que el empleo ordinario y prorrogativo de los antiparasitarios, con el fin de contrarrestar los parásitos, esto impide que se genere un desarrollo con una firme respuesta inmune (Williams, 1997 ; Vercruysse y Dorny, 1999). Del mismo modo, el uso indiscriminado de los desparasitantes químicos ocasiona el desarrollo de resistencia antiparasitaria, como ocurrió en la Argentina con ovinos (Eddi *et al.*, 1996).

Existen tres aspectos fundamentales y de suma importancia para el control de parásitos gastrointestinales en rumiantes; la disminución a la exposición de larvas en fase invasiva, en base a pastoreo rotacional y declive en la capacidad animal sobre las parcelas; el progreso de

resolución favorable mediante el hospedador, que se adquiere con la vacunación, óptima nutrición, selección genética y perfeccionamiento de los rebaños; el tercer lugar, refiere a contrarrestar las cargas parasitarias con el suministro de fármacos o de manera natural (Hoste y Torres-Acosta, 2011).

4.6 Antihelmínticos convencionales

El ganado ovino se explota generalmente de manera tradicional (en pastoreo), lo que compromete que los animales mantengan una relación de manera directa con los parásitos gastrointestinales lo que provoca que aparezcan enfermedades patológicas a causa de frecuentar el pastoreo. Estas patologías traducen la causa principal de mermas económicas en Latinoamérica (Miller *et al.*, 2012).

Los antihelmínticos en la actualidad son considerados como el proceso primario de control factible de los nematodos en rumiantes (Láñese *et al.*, 1993).

El predominio que ejerce la ivermectina sobre los sistemas productivos provoca efectos desfavorables en el medio ambiente, en insectos benéficos asociados a la materia fecal, principalmente en sus formas larvarias (Papadopoulos, 2008).

4.7 Métodos no convencionales

4.7.1 plantas

Por consecuencia de la alta resistencia de los antihelmintos químicos, se han hecho estudios donde demuestran que es posible contrarrestar este problema (Camurça-Vasconcelos *et al.* 2005). Se han estudiado algunas plantas aromáticas y sus extractos esenciales para disminuir los parásitos gastrointestinales que contienen sustancias químicas con efectos; antimicrobianos, antifúngicos y con efecto antihelmínticos. Los principios de estas plantas son los terpenos, los alcaloides, los taninos, las saponinas y las antraquinonas; estos han sido de

uso para las comunidades indígenas de América Latina en la herbolaria tradicional, como práctica milenaria y en la actualidad se evalúan en diversos estudios a nivel mundial con un concepto etnobotánico (Alonso-Díaz *et al.*, 2009). En este sentido Ludeña *et al.* (2017) estudiaron el efecto antiparasitario de epazote en el tratamiento de Estrongilosis en borregos, donde encontraron que a una dosis de 8 mL del extracto acuoso de epazote fue efectivo en la disminución (HPG) de *Trichostrongylus* sp. y *Haemonchus* sp.

De igual forma en otro estudio Dias *et al.* (2016) realizó un estudio en base a dos extractos; el primero fue de epazote (*Chenopodium ambrosioides*), el segundo fue de chocho (*Lupinus mutabilis*) en el control de parásitos gastrointestinales en bovinos jóvenes donde se obtuvieron resultados promedios del 92.36 % y 88.89 % de efectividad al reducir huevos por gramo de *Trichostrongylus* sp. y 84.1 % de efectividad en la decadencia de HPG *Eimeria* sp. al suministrar el extracto acuoso de epazote, 95.83 % y 81.94 % de efectividad promedio de reducción en huevos por gramo de *Haemonchus* sp. al suministrar el extracto fitoquímico de chocho.

Esas propiedades fitoquímicas se les adjudica a los metabolitos secundarios que contienen las plantas, razones por las cuales, estudios han propuesto como nutraceúticos con dominio antihelmíntico (Hoste y Torres-Acosta, 2011).

4.8 El epazote como desparasitante natural

Dentro de las alternativas evaluadas, el epazote (*Chenopodium ambrosioides*) tiene propiedades antihelmínticas ya que su principio activo; Ascaridol produce efectos paralizantes y narcóticos sobre los parásitos gastrointestinales, su consumo en altas concentraciones puede generar toxicidad.

El ascaridol se genera en las vellosidades glandulares de la planta con una concentración de 60%-80%, el cual es principio activo superior en las propiedades de la planta, conformado por otros compuestos hidrocarbonados como el limoneno, d-alcanfor, cineol y p-cimeno (Ludueña *et al.*, 2017). En el Cuadro 1 se observa la clasificación taxonómica del epazote (*Chenopodium Ambrosioides*).

Cuadro 1. Clasificación taxonómica

Taxonomía del epazote	
Reino	<i>Vegetal</i>
División	<i>Fenerógamas</i>
Phylum	<i>Angiospermae</i>
Clase	<i>Dicotiledoneas</i>
Sub clase	<i>Angiospermas</i>
Orden	<i>Centrospermales</i>
Familia	<i>Chenopodiáceas</i>
Género	<i>Chenopodium</i>
Especie	<i>C. ambrosioides</i>
Sinónimo	<i>Chenopodium anthelminticum L</i>
Nombre común	Epazote, Apazote, Ipazote, Paicco, Payco, Paiku, Amush, Hierba sagrada, Camatai, Cashiva, Cashua, Hierba de Santa María, Té de México, Ambrosia.

Fuente: Ludueña *et al.* (2017)

El epazote se ha usado tradicionalmente como vermífida en humanos y animales (Ballesteros *et al.*, 2014). Su distribución se encuentra en el sur y Centroamérica, generalmente se adapta con facilidad a diversos climas (Rodríguez-Molano *et al.*, 2019).

Se han realizado varios estudios respecto al uso de epazote; En una investigación, se trabajó con 40 borregos de razas mixtas con edades mayores a un año, de razas mixtas y de ambos sexos; dichos animales fueron suministrados con diferentes dosis de la infusión: 4 mL animal⁻¹, 6 mL animal⁻¹ 8 mL animal⁻¹, testigo, en una dosis única en ayunas, se realizó un examen coproparasitario pretratamiento y a los 7, y 14 días post-tratamiento del suministro de los extractos y se obtuvo que animales tratados con dosis de 8 mL resultó ser más efectiva al inhibir la carga parasitaria de *Trichostrongylus sp* y *Hamonchus sp*, en ambos momentos (Ludueña *et al.*, 2017).

El uso de epazote en altas dosis causa efectos tóxicos que se muestran especialmente por alteraciones en el sistema nervioso central y puede ser abortivo (Vega, 2001).

4.9 Orégano como desparasitante natural

Se caracterizada por ser un vegetal de 45cm de altura, comúnmente los vástagos presentan un tono rojizo, se ramifica en la parte superior, propende a desojarse en la parte inferior. Las hojas crecen opuestas, ovales, anchas, con bordes enteros ligeramente dentados, con vellosidades en el haz, posee pequeñas glándulas donde contiene la esencia aromática (Mosquera, 2016). El Cuadro 2 presenta la clasificación taxonómica del Orégano.

Cuadro 2. Clasificación taxonómica

Taxonomía del orégano	
Reino:	<i>Plantae</i>
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase:	<i>Magnoliopsida</i>
Orden:	<i>Lamiales</i>
Familia:	<i>Lamiácea</i>
Subfamilia:	<i>Nepetoideae</i>
Tribu:	<i>Mentheae</i>
Género:	<i>Origanum</i>

Fuente: Loeza-Concha *et al.* (2020)

Usos adicionales en;

- En detergente, perfumería y cosmetología.
- En elaboración de ungüentos antirreumáticos.
- En bálsamos para la dermatitis.
- Como antiséptico y sanador de heridas.
- Es utilizada en la industria culinaria como: condimento, conservante y aromatizante de alimentos, carnes, embutidos, salsas, ensaladas (Tayán-Mármol, 2015).

El orégano juega un papel importante como desparasitante natural, ya que se conoce que posee efectos bactericidas, bacteriostáticos, coccidiostáticos y modificadores de la digestión (Mitsch *et al.*, 2004). También (Rivero-Cruz *et al.*, 2011) mencionan que el orégano tiene propiedades antibacteriales, antifúngicas, antiparasitarias, antimicrobianas y antioxidantes.

Los componentes principales, carvacrol (55-85%) y timol (0.5-10%), tienen la actividad antimicrobiana más potente debido a su estructura fenólica. Estudios sobre el mecanismo de acción han demostrado que el carvacrol y el timol matan las células bacterianas mediante la alteración de la permeabilidad de la membrana celular provocando fugas de cationes esenciales. (Muñoz, 2021).

En un estudio, se trabajó con 15 ovinos de vaeridades de cruza entre 8 y 12 meses de edad del mismo sexo, los cuales fueron suministrados con orégano en suspensión acuosa a una dosis de 260 mg/kg equivalente a 10.4 ml vivo peso del animal y Levamisol (LEV) a una dosis de 8 mg/kg vía intramuscular, donde se obtuvo que el empleo de LEV eliminó ($P<0.05$) el 90.2% de la carga parasitaria en ese tratamiento, y con ORM (64.9%) de la reducción ($P<0.05$) donde hubo una diferencia porcentual del 25.8% respecto al control (90.2%). (Munguía-Xóchihua, 2013).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Localización del área de estudio

El experimento se realizó en las instalaciones del módulo ovino del Campo Experimental Agrícola y Pecuario “Ocota” perteneciente al Programa de Ingeniería Agronómica y Zootecnia de la Facultad de Ingeniería Agrohidráulica de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, ubicado en Ocota, Tlatlauquitepec, Puebla, con coordenadas geográficas: 19° 83’ 84.08” de latitud Norte y 97° 48’ 55.81” de longitud Oeste (Figura 1).



Figura 1. Localización geográfica del Campo Experimental Agrícola y Pecuario Ocota, en el Municipio de Tlatlauquitepec.

5.2 Clima

Por su circunscripción y superficie geográfica, existe extensa heterogeneidad de climas, que revela la transición entre los climas templados de la sierra Norte y los cálidos del declive del golfo. Por lo tanto, los siguientes climas: subhúmedo con lluvias en verano, posicionado al sureste; templado subhúmedo con lluvias en verano, por la franja al sur; templado húmedo con numerosas lluvias en verano en un área de la parte central; templado húmedo con lluvias todo el año, en una extensa franja de la parte central (Cerón-Carpio *et al.*, 2006).

5.3 Proceso de preparación de los tratamientos naturales

Se realizaron las infusiones de epazote y orégano las cuales representaron una concentración acuosa al 5% el cual fue preparado de la siguiente manera:

- Se colocó 50 g de cada planta en estado seco (hojas y flores) sobre un recipiente.
- Se vertió 1 litro de agua caliente.
- Se dejó reposar durante 5 minutos.
- Posteriormente se coló y se procedió a suministrar la infusión vía oral según las dosis establecidas usando jeringas.

5.4 Administración de los antihelmínticos naturales

Los extractos acuosos se suministraron a los animales en ayunas de manera individual, en única dosis vía oral, por la mañana. Los borregos fueron tratados con dosis de 8 ml/animal de la infusión (Anexo 1).

5.5 Tratamientos experimentales

Se evaluaron 4 tratamientos experimentales: Testigo T1= 0, ivermectina T2= 1 mL 50 kg⁻¹ de peso vivo, *O. vulgare* T3= 8 mL, *C. ambrosioides* T4= 8 mL. Los animales fueron alimentados con una dieta iso-proteica e iso-energética con un valor de 14% de proteína y 2.9 mega calorías (Mcal) de Energía metabolizable (EM), para borregos con peso promedio de 35 kg, ésta dieta fue ofrecida de acuerdo al 4 % del peso vivo de cada borrego (Cuadro 3).

Cuadro 3. Diseño de tratamientos experimentales

TRATAMIENTOS	DOSIFICACIÓN	DIETA
1	0	Alimento formulado
2	1 mL 50 kg ⁻¹ de peso vivo	Alimento formulado
3	8 mL animal ⁻¹	Alimento formulado
4	8 mL animal ⁻¹	Alimento formulado

5.6 Establecimiento de animales y alimentación

Se utilizaron 16 ovinos machos cruzas Katahdin - Dorper con pesos promedios de 35 kg. Los animales fueron distribuidos completamente al azar, 4 animales por cada tratamiento fueron alojados en corrales individuales de 1.2 m² con comederos y bebederos individuales. El alimento se les proporcionó de acuerdo al peso de cada borrego todos los días, proporcionado en dos raciones (09:00 y 16:00 horas.) durante el período experimental. La duración del experimento fue de 30 días con un periodo de adaptación de 15 días. Las infusiones fueron suministradas al primer día del experimento (Anexo 2).

5.7 Variables a evaluar

5.7.1 Consumo diario de alimento (CDA)

Se estimó de manera individual, para calcularlo se pesó diariamente el alimento ofrecido y el alimento rechazado 24 horas después, el CMS se obtuvo por la diferencia de peso entre el alimento ofrecido y el rechazado entre el número de días de cada periodo.

5.7.2 Ganancia diaria de peso (GDP)

Se pesó a cada uno de los borregos por la mañana, antes de ofrecer el alimento, al inicio y posteriormente cada 7 días por cuatro periodos. La GDP se obtuvo por la diferencia del peso final menos el peso anterior entre el número de días transcurridos, en base a la formula:

$$GDP = \frac{PF - P}{DE},$$

Donde:

GDP = Ganancia diaria de peso

PF = Peso final

PI = Peso inicial

DE= Días que duró la engorda

5.7.3 Conversión alimenticia (CA)

La conversión alimenticia nos refiere a la cantidad de alimento necesario para producir 1 kg de carne, esta variable se obtuvo mediante la ecuación CMS/GDP de forma individual en cada periodo por tratamiento, en base a la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{CTA}{GDP}$$

Dónde:

CA = Conversión alimenticia

CTA = Consumo total de alimento

GDP = Ganancia diaria de peso

5.7.4 Recuento de huevos gastrointestinales por tratamiento

Para esta variable, se efectuaron toma de muestras de materia fecal de cada unidad experimental (Anexo 3) previo (día 0) al suministro de los desparasitantes y durante los días 7,14,21,28 postratamiento; la evaluación de la efectividad de los mismos para ser analizados en laboratorio. El conteo de huevos de parásitos de materia fecal fue realizado con la técnica de McMaster en base al Examen Coproparasitoscopico (Figueroa-Castillo *et al.*, 2015), (Anexo 4).

5.7.5 Identificación de géneros de parásitos gastrointestinales.

La identificación de los géneros de parásitos gastrointestinales se procedió unánimemente con el recuento de huevos de parásitos gastrointestinales en las muestras coproparasitarias, para lo que se utilizó la técnica de Mc Master y se realizó según el manual Técnica de Mc Master modificada (Roberts y O'Sullivan, 1950), en el cual describe los tipos de parásitos gastrointestinales (Anexo 5).

5.8 Diseño experimental y análisis estadístico

Se utilizó un diseño experimental completamente al azar, con cuatro repeticiones por tratamiento y se realizó un análisis estadístico de los datos de CA, GDP, CVA. y utilizando el programa de análisis estadístico (SAS) versión 9.0 y las medias, fueron comparadas con la prueba de Tukey ($P \geq 0.05$).

Modelo estadístico:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Variable de respuesta en el i-esimo tratamiento de la j-esima repetición

μ = Media general

T_i = efecto del i-esimo tratamiento

E_{ij} = error aleatorio

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Recuento de huevos gastrointestinales por tratamiento

Durante los muestreos, respecto a la prevalencia de parásitos encontrados, correspondieron a la familia *Trichostrongylidae* y *Eimeriidae* de las muestras analizadas, en el Cuadro 4 se observan los recuentos de parásitos por cada tratamiento. Las cargas parasitarias previo a administración de los tratamientos fueron las siguientes: T1= Tratamiento testigo fue de 350.0 HPG de heces; T2= Ivermectina (1 mL por cada 50 kg de pv) 287.5 HPG de heces; T3= *Oreganum vulgare* (8 mL por animal) 250.0 HPG de heces; T4= *Chenopodium ambrosioides* (8 mL por animal) 266.7 HPG de heces.

En esta variable (Cuadro 4), se puede observar que no se existieron diferencias significativas ($p>0.05$) en ningunos de los tratamientos, teniendo una concentración promedio de 296.66 g HPG, 250.00 g HPG, 263.35 g HPG y 240.01 g HPG para los tratamientos 1, 2, 3, 4 respectivamente. Dichos promedios difieren con los reportados por Clavijo *et al.* (2016) quienes trabajaron con extracto acuoso de epazote (*Chenopodium ambrosioides*) y y chocho (*Lupinus mutabilis*) en el control de parásitos gastrointestinales en bovinos jóvenes donde se obtuvieron resultados promedios del 92.36 % y 88.89 % de efectividad al reducir huevos por gramo de *Trichostrongylus sp.* y 84.1 % de efectividad en la decadencia de HPG *Eimeria sp.* al suministrar el extracto acuoso de epazote, 95.83 % y 81.94 % de efectividad promedio de reducción en huevos por gramo de *Haemonchus sp.* al suministrar el extracto fitoquímico de chocho.

En otra investigación se estudió el potencial de orégano (*Origanum vulgare*) como método de control, donde se evaluó la reducción de la carga de huevos en ovinos de pelo, donde se obtuvo que una dosis de orégano muestra una eficacia del 64.9 % 2 para controlar la parasitosis Munguía-Xóchihua *et al.* (2013), lo que nos lleva a pensar que no es necesario implementar el uso de desparasitantes convencionales en un hato de animales en un sistema estabulado. Estas no diferencias pueden deberse a que los animales estaban en confinamiento y tenían escaso contacto al pasto y suelos contaminados con agentes patológicos infecciosos que intervienen en la salud del animal.

Cuadro 4. Conteo de huevos por gramo (HPG) de heces en borregos suministrados con *Origanum vulgare* (Orégano) y *Chenopodium Ambrosioides* (Epazote).

Semanas	Tratamientos				E.E.M
	T 1	T 2	T 3	T 4	
0	350.0 a	287.5 a	250.0 a	266.7 a	132.7243
1	325 a	137.50 a	150.00 a	116.67 a	78.32151
2	300.0 a	200.0 a	316.7 a	250.0 a	167.2213
3	383.3 a	362.5 a	316.7 a	166.7 a	134.1123
4	316.67 a	262.50 a	283.33 a	400.00 a	94.40359
PROMEDIOS	334.9 a	250.00 a	263.35 a	240.01 a	91.14859

a = Literales iguales entre hileras no existen diferencias significativas ($p > 0.05$)

E.E.M = Error estándar de la media.

T1= Tratamiento testigo; T2= Ivermectina (1 mL por cada 50 kg de pv); T3= *Oreganum vulgare* (8 mL por animal); T4= *Chenopodium ambrosioides* (8 mL por animal).

6.2 Identificación de los géneros de parásitos gastrointestinales

A partir de las muestras analizadas se distinguieron las especies de nemátodos y cestodos plasmados en el Cuadro 5. Donde se observan los géneros *Eimeria sp* y *Haemonchus sp*. los cuales son dos géneros de parásitos gastrointestinales en rumiantes que se presentan comúnmente, (Pinilla *et al.*, 2018). Uno de los problemas que se pueden presentar son; disminuciones productivas y anemias severas (Angulo-Cubillán, 2007).

Cuadro 5. Especies de parásitos identificados en el conteo de huevos por gramo (HPG).

HELMINTOS		
CLASE	FAMILIA	GENERO
Conoidasida	<i>Eimeriidae</i>	<i>Eimeria sp</i>
Nematodos	<i>Trichostrongylidae</i>	<i>Haemonchus sp</i>

6.3 Consumo de materia seca (CMS)

El consumo de materia seca (Cuadro 6) en el presente experimento no presentó diferencias significativas ($P>0.05$) en ninguno de los tratamientos entre periodos ni en consumo promedio (1.6347 vs 1.4594 vs 1.8719 vs 1.6088 kg d^{-1}) para los T1, T2, T3 y T4 respectivamente, si se considera que el consumo promedio de un borrego de 45 kg es aproximadamente el 4% Chacon, (2016) de su peso vivo se puede observar que están dentro del rango marcado por la literatura y permite mencionar que el incluir orégano y epazote como desparasitantes naturales, sus ingredientes activos (carvacol, timol y ascaridol) no afectan significativamente el consumo; en ocasiones al introducir sustancias o materiales no convencionales en las dietas de ovinos traen como consecuencia una disminución en el consumo, Cobos-Peralta *et al.* (2011) reportan una disminución significativa cuando proporcionaron envases de polietileno tereftalato (PET) como fuente de fibra no convencional en ovinos, de la misma manera Pérez-Sato *et al.* (2020) mencionan que el consumo de materia seca se vio disminuida significativamente cuando se incluyó aserrín de pino en sustitución de rastrojo de maíz como fuente de fibra en ovinos.

Cuadro 6. Consumo de Materia Seca (kg d⁻¹) en borregos suministrados con *Origanum vulgare* (Orégano) y *Chenopodium Ambrosioides* (Epazote) como desparasitantes naturales.

Semanas	Tratamientos				E.E.M
	T 1	T 2	T 3	T 4	
1	1.823 a	1.506 a	1.8436 a	1.8767 a	0.194125
2	1.9056 a	1.605 a	1.9507 a	1.8280 a	0.204374
3	1.5232 a	1.5661 a	1.8594 a	1.2819 a	0.687512
4	1.2868 a	1.1604 a	1.8338 a	1.4486 a	0.367105
PROMEDIOS	1.6347 a	1.4594 a	1.8719 a	1.6088 a	0.228661

a = Literales iguales entre hileras no existen diferencias significativas ($p>0.05$)

E.E.M = Error estándar de la media.

T1= Tratamiento testigo; T2= Ivermectina (1 mL por cada 50 kg de pv); T3= *Oreganum vulgare* (8 mL por animal); T4= *Chenopodium ambrosioides* (8 mL por animal).

6.4 Ganancia diaria de peso (GDP)

Al no haber diferencias significativas en el consumo de materia seca era de esperar que en ésta variable (Cuadro 7) tampoco presentara diferencias significativas ($P>0.05$) entre periodos ni en la ganancia de peso promedio (0.32894 vs 0.34376 vs 0.36501 vs 0.32024 kg d⁻¹) para los T1, T2, T3 y T4 respectivamente por la inclusión de epazote y orégano, aunque se esperaba que la ganancia diaria de peso aumentara ya que se tienen reportes que pueden servir como promotores de crecimiento (Ayala *et al.*, 2012); sin embargo, las ganancias de peso que se obtuvieron están dentro de los rangos para lo cual fueron formuladas (NRC, 2007), los resultados inferiores se obtienen en corderos (0.154 g d⁻¹) en pastoreo donde se identificó la presencia de *Haemonchus contortus*. Los resultados obtenidos en el presente experimento indica que las concentraciones de HPG de los diferentes parásitos encontrados no son un factor determinante en la ganancia diaria de peso por lo que no sería necesario aplicar algún desparasitante químico (ivermectina; T2) y así evitaríamos exponer los microorganismos a este desparasitante para evitar resistencias.

Cuadro 7. Ganancia diaria de peso (kg d⁻¹) en borregos suministrados con *Origanum vulgare* (Orégano) y *Chenopodium Ambrosioides* (Epazote) como desparasitantes naturales.

Semanas	Tratamientos				E.E.M
	T1	T2	T3	T4	
1	0.211 a	0.2804 a	0.1976 a	0.269 a	0.153646
2	0.20238 a	0.39821 a	0.38143 a	0.27619 a	0.106879
3	0.39286 a	0.32143 a	0.27619 a	0.35476 a	0.096225
4	0.5095 a	0.375 a	0.6048 a	0.381 a	0.222781
PROMEDIOS	0.32894 a	0.34376 a	0.36501 a	0.32024 a	0.121861

a = Literales iguales entre hileras no existen diferencias significativas ($p>0.05$)

E.E.M = Error estándar de la media.

T1= Tratamiento testigo; T2= Ivermectina (1 mL por cada 50 kg de pv); T3= *Oreganum vulgare* (8 mL por animal); T4= *Chenopodium ambrosioides* (8 mL por animal).

6.5 Conversión alimenticia (CA)

La conversión alimenticia es una variable determinante que permite conocer la cantidad de alimento que un animal consume para ganar un kilogramo de peso (INTAGRI, 2021), en el Cuadro 8 se observa que no existieron diferencias significativas ($P>0.065$) entre los tratamientos, la conversión alimenticia promedio fue de 6.506 (T1), 4.958 (T2), 6.735 (T3) y 5.953 (T4), lo anterior significa que los borregos estuvieron consumiendo entre 4 y 5 kg de alimento para producir 1 kg de carne, lo cual está dentro de los que marca (4-6) la literatura (Ceballos, 2011).

Cuadro 8. Conversión alimenticia (kg d-1) en borregos suministrados con *Origanum vulgare* (Orégano) y *Chenopodium Ambrosioides* (Epazote) como desparasitantes naturales.

Semanas	Tratamientos				E.E.M
	T1	T2	T3	T4	
1	8.497 a	6.459 a	10.204 a	7.995 a	3.945777
2	7.0 a	4.465 a	5.207 a	7.123 a	1.812248
3	6.197 a	4.932 a	7.481 a	4.674 a	1.925207
4	4.329 a	3.976 a	4.046 a	4.021 a	1.953475
PROMEDIOS	6.506 a	4.958 a	6.735 a	5.953 a	1.948655

a = Literales iguales entre hileras no existen diferencias significativas ($p > 0.05$)

E.E.M = Error estándar de la media.

T1= Tratamiento testigo; T2= Ivermectina (1 mL por cada 50 kg de pv); T3= *Oreganum vulgare* (8 mL por animal); T= *Chenopodium ambrosioides* (8 mL por animal).

VII. CONCLUSIÓN

Las infusiones tanto de orégano como de epazote no tuvieron diferencias significativas en cuanto a la disminución de parásitos gastrointestinales, esto comparado con el tratamiento Testigo y T2 (Ivermectina).

El suministro de los extractos acuosos orégano y epazote no tuvieron diferencias significativas en las variables productivas de los ovinos en evaluación.

VIII. LITERATURA CITADA

- Alonso-Díaz M.A, Torres-Acosta, J.F.J., Sandoval-Castro C.A., Hoste H., Aguilar-Caballero A.J. y Capetillo-Leal C.M. 2009. Preferencia de las ovejas por diferentes forrajes arbóreos taniníferos y su relación con la producción de gas in vitro y la digestibilidad. *Ciencia y tecnología de alimentación animal* 151 (1-2): 75-85
- Angulo-Cubillán F. J., García-Coiradas, L. Cuquerella., M de la Fuente C., y J. Alunda M. 2007. *Haemonchus contortus*-Sheep relationship: A review. *Revista Científica*, 17(6): 577-587
- Ayala L., Nicola S., Zoccarato I., Caro Y., Gómez S. 2012. *Salvia* spp. como aditivo promotor de crecimiento en dietas de conejos destetados. *Revista Unellez de Ciencia y Tecnología*. 30:61-63
- Ballesteros D. N. M., Delgadillo-Ortiz E. A., Jola-Fraile J. A. 2014. Análisis explotario de las alternativas en medicina veterinaria natural, a partir del conocimiento ancestral del municipio de Chiquinquira (Boy) aplicada al tratamiento de patologías de origen endoparasitarias en la especie *Bos Tauros*. Chiquinquira: Universidad Abierta y a distancia Escuela de ciencias agrícolas, pecuarias y del medio ambiente.
- Camurça-Vasconcelos, A. L. F., S. Morais M., L.F. Santos L., M. F. Rocha G., y C. M. Bevilaqua, L. 2005. Validação de plantas medicinais com atividade anti-helmíntica. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais* 7 (3): 97-106.
- Ceballos D. 2011. Engorde de corderos en condiciones de confinamiento. *Estación Experimental Agroforestal Esquel*, 41, 183-186.
- Cerón-Carpio A. B., Arreguín-Sánchez M. D. L. L., y Fernández-Nava R. 2006. Listado con anotaciones de las pteridofitas del municipio de Tlatlauquitepec, Puebla, México y distribución de las especies en los diferentes tipos de vegetación. *Polibotánica* (21): 45-60.
- Chacon A. C. F. 2016. Manual práctico de manejo general en ovinos para pequeños productores del municipio de Zumpango, estado de México.
- Clavijo L. F., V. Barrera M., L. Rodríguez I., J. Mosquera A., I. Yáñez O., G. Godoy O., y J. Grijalva O. 2016. Evaluación del paico *Chenopodium ambrosioides* y chocho *Lupinus*

- mutabilis Sweet como antiparasitarios gastrointestinales en bovinos jóvenes. LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida 24 (2): 95-110 (SIAP, 2023)
- Cobos-Peralta M. A., Mata-Espinosa M. A., Pérez-Sato M., Hernández-Sánchez, D., Ferrera-Cerrato R. 2011. Envases de polietilentereftalato molidos y su función como sustituto de fibra en la dieta de borregos. Agrociencia 45(1): 33-41
- Coop R. L. y Kyriazakis I. 2001. Influencia de la nutrición del huésped en el desarrollo y consecuencias del parasitismo por nematodos en rumiantes. Tendencias en Parasitología 17 (7): 325-330
- Corwin R. M. 1997. Economics of gastrointestinal parasitism of cattle. Veterinary parasitology 72 (3-4): 451-460
- Craig T. M. 1988. Impacto de los parásitos internos en el ganado vacuno. Revista de ciencia animal 66 (6):1565-1569
- Dias Da S. G., M. Borges B., H. Goncalves de L., J. V. Alvaia de O., E. L. Trindade Moreira., F. Oliveira S., y T. Sampaio de S., 2016. Evaluation of the anthelmintic activity and toxicity of an aqueous extract of *Chenopodium ambrosioides* in goats. Brazilian Journal of Veterinary Medicine 38 (1): 156-162.
- Eddi C., Caracostantogolo J., Peña M., Schapiro J., Marangunich, L., Waller P. J., Hansen J. W. 1996. The prevalence of anthelmintic resistance in nematode parasites of sheep in Southern Latin America: Argentina. Veterinary Parasitology 62(3-4) 189-197
- Falla S. T., A. Cárdenas A., F. Perdomo L. y A.J. Ávila A. 2019. Efecto antihelmíntico del orégano (*Origanum vulgare*) en equinos en un predio del municipio de paujil - caquetá. Revista Agropecuaria y Agroindustrial La Angostura 6 (1): 27–37.
- Figueroa-Castillo J.A, Jasso-Villazul C., Liébano-Hernández E., Martínez-Labat P., Rodríguez-Vivas R.I., Zárate-Ramos J.J. 2015. Examen coproparasitológico. En: Técnicas para el diagnóstico de parásitos con importancia en salud pública y veterinaria. (ed.). Rodríguez-Vivas R.I. AMPAVE-CONASA. México, DF pp: 101-105.
- Hoste H., Torres-Acosta J. F. J. 2011. Control no químico de helmintos en rumiantes: adaptación de soluciones para cambiar los gusanos en un mundo cambiante. Parasitología veterinaria 180 (1-2): 144-154.

- INTAGRI (Instituto para la innovación tecnológica en la agricultura) 2021. Conversión Alimenticia en Bovinos. Artículos técnicos de INTAGRI. En línea en: <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/conversionalimenticia-en-bovinos>. Consultado 19/06/2023.
- Jabbar A., Iqbal Z., Kerboeuf D., Muhammad G., M. Khan N. y Afaq M. 2006. Anthelmintic resistance: the state of play revisited. *Life sciences* 79(26): 2413-2431.
- Lañese C. E., Gascon L. H., Prichard R. K. 1993. Gastrointestinal distribution of albendazole metabolites following netobimin administration to cattle: relationship with plasma disposition kinetics. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics* 16(1):38-47
- Leathwick M. D., W. Pomroy E., y A. Heath C. 2001. Anthelmintic resistance in New Zealand. *New Zealand veterinary journal* 49 (6): 227–235.
- Loeza-Concha, H., S. Salgado-M., F. Ávila R., R. Gutiérrez L, A. Domínguez R., M. Ayala M., F. Escalera V. 2020. Revisión del aceite de orégano spp. en salud y producción animal. *Abanico agroforestal* 2 :1-22
- Ludeña G. A. L., Vilchez V. C., J Quispe N. 2017. Efectividad antiparasitaria del paico (*Chenopodium ambrosioides*) en el tratamiento de la estrongilosis gastrointestinal en ovinos (*Ovis aries*). Informe final multidisciplinario. ResearchGate. pp 20-40.
- Miller C. M., Waghorn T. S., Leathwick D. M., Candy P. M., Oliver A. B., Watson T. G. 2012. The production cost of anthelmintic resistance in lambs. *Veterinary parasitology* 186 (3-4): 376-381
- Min B. R. y S. Hart P. 2003. Taninos para la supresión de parásitos internos. *Revista de ciencia animal* 81 14(2): E102-E109
- Mitsch P., Zitterl-Eglseer K., Köhler B., Gabler C., Losa R., Zimpernik I. 2004. El efecto de dos mezclas diferentes de componentes de aceites esenciales sobre la proliferación de *Clostridium perfringens* en los intestinos de pollos de engorde. *Ciencia avícola* 83 (4): 669-675.
- Moreno F. C., I. Gordon J., A. Wright, D., M. Benvenuti A. y C. Saumell A. 2010. Efecto antihelmíntico in vitro de extractos de plantas sobre larvas infectantes de nematodos gastrointestinales de rumiantes. *Archivos de medicina veterinaria* 42 (3): 155-163
- Morgan R. E., J. Charlier., G. Hendrickx., A. Biggeri., D. Catalan., Von. Samson., G.Himmelstjerna y J. Vercruysse 2013. Global change and helminth infections in

- grazing ruminants in Europe. impacts, trends and sustainable solutions. *Agriculture* 3 (3):484-502.
- Mosquera R. A. S. 2016. Aplicación de métodos alternativos para el control de *Giardia spp.* en caninos (*Canis familiaris*). Tesis de licenciatura. Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ciencias Agropecuarias, Cevallos, Ecuador. 84 p.
- Munguía-Xóchihua J. A. 2013. Potencial del orégano como alternativa natural para controlar *Haemonchus contortus* en ovinos de pelo. *Revista latinoamericana de recursos naturales* 9(1):150-154.
- Muñoz Ch. A. D. 2021. Promotores naturales de crecimiento en la producción de conejos. Tesis de Licenciatura. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Facultad de Ciencias Pecuarias. Riobamba, Ecuador 51 p.
- NRC (National Research Council). 2007. Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids. National Research Council. Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids. The National Academies Press. Washington DC, USA 106 p.
- Papadopoulos E. 2008. Resistencia antihelmíntica en nematodos ovinos. *Investigación sobre pequeños rumiantes* 76 (1-2): 99-103.
- Pinilla J. C., P. Flórez., M. Sierra., E. Morales., R. Sierra., M. C. Vásquez., J.C. Tobon., A. Sanchez. y D. Ortiz. 2018. Prevalencia del parasitismo gastrointestinal en bovinos del departamento Cesar. *Colombia* 29 (1): 278-287.
- Pérez-Sato M., Hernández-López A., Soni-Guillermo E., Castro-González N. P., Vázquez-Cruz F., Valencia-Franco E. 2020. Olote de maíz y aserrín de pino como fuentes alternas de fibra en la engorda intensiva de borregos. *Acta Agrícola y Pecuaria*, 6(1): 1 - 10
- Pérez R. 2011. Bases farmacológicas de la terapéutica antihelmíntica en rumiantes: Eficacia y seguridad de avermectinas y milbemicinas. *In* Anales del XII Congreso Chileno de Buiatria. Osorno, Chile. pp:49-58.
- Rivero-Cruz I., Duarte G., Navarrete A., Bye R., Linares, E., Mata R. 2011. Chemical composition and antimicrobial and spasmolytic properties of *Poliomintha longiflora* and *Lippia graveolens* essential oils. *Journal of food science* 76(2): 309-317.

- Rodríguez-Molano C. E., N.J. Pulido S., A. Rodriguez M. 2019. Evaluación de tres extractos de plantas para inhibir el desarrollo de larvas de los parásitos gastrointestinales de los ovinos. *Revista Cubana de Plantas Medicinales* 23(3) 1-13
- Roberts F. H, y O'sullivan, P. J. 1950. Métodos para el recuento de huevos y cultivos de larvas de estróngilos que infestan el tracto gastrointestinal del ganado. *Crop y Pasture Science*. 1: 99-102.
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera) 2021. Anuario Estadístico de la Producción Ganadera. En línea. https://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/. (consultado en 21/06/2021).
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera) 2023. Anuario Estadístico de la Producción Ganadera. En línea. https://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/. (consultado en 21/06/2023),
- Symons L.E.A 1985. Anorexia: aparición, fisiopatología y posibles causas en las infecciones parasitarias. *Avances en parasitología* (24):103-133
- Taylor A. M., K. Hunt R. y K Goodyear L. 2002. Anthelmintic resistance detection methods. *Veterinary parasitology* 103 (3):183–194.
- Tayán-Mármol R. P. 2015. Evaluación del orégano (*Origanum vulgare L.*) como fitobiótico en bloques alimenticios con cereales, en cobayos (*Cavia porcellus*) para engorde. Tesis de pregrado. Universidad Técnica del Norte. Zuleta- parroquia Angochagua - cantón Ibarra. 152 p.
- Terril H. T., R. Kaplan M., M. Larsen., O. Samples M., J. Miller E., S. Gelaye. 2001. Anthelmintic resistance goats farms in Georgia: efficacy of anthelmintics against gastrointestinal nematodes in two selected goat herds. *Vet parasitol* 97 (4): 261-268.
- Vega, V. O. 2001. Etnobotánica de la Amazonia peruana. *In: Especies nativas promisoras para su cultivo.* (ed.). Abya Yala, Quito, Ecuador. pp: 61-79.
- Vercruysse, J., Dorny P. 1999. Control integrado de infecciones por nematodos en bovinos: ¿una realidad? ¿Una necesidad? ¿A futuro?. *Revista Internacional de Parasitología* 29 (1):165-175.
- Waller P. J. 1997. Anthelmintic resistance. *Vet Parasitol.* (72):391- 412.
- Williams J. C. 1997. Anthelmintic treatment strategies: current status and future. *Veterinary Parasitology* 72(3-4): 461-477

Zajac A.M. 2006. Gastrointestinal nematodes of small ruminants: life cycle, anthelmintics, and diagnosis. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* (22):529-541

IX. ANEXOS



Anexo 1. Suministro de los extractos acuoso.



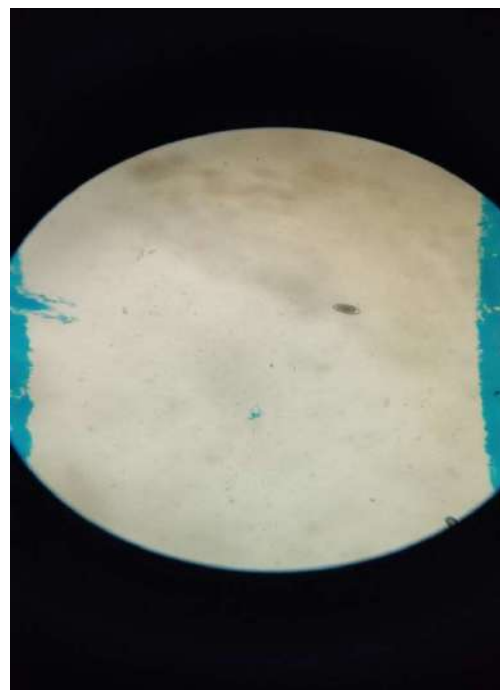
Anexo 3. Estimulación rectal para extracción de heces (examen coproparasitario).



Anexo 2. Establecimiento de animales y alimentación



Anexo 4. Recuento de huevos gastrointestinales por tratamiento



Anexo 5. Identificación de géneros de parásitos gastrointestinales.