

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 1 de 42

21.1.

FECHA	Martes, 20 de Junio de 2023
--------------	-----------------------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Fusagasugá

UNIDAD REGIONAL	Sede Fusagasugá
TIPO DE DOCUMENTO	Trabajo De Grado
FACULTAD	Ciencias Agropecuarias
NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
PROGRAMA ACADÉMICO	Zootecnia

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
Vanegas Sánchez	Camilo Andrés	100728815

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
Contreras Márquez	David Esteban

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 2 de 42

TÍTULO DEL DOCUMENTO

Efecto antihelmíntico del paico (*Chenopodium ambrosioides*) en ovinos y caprinos

SUBTÍTULO

(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

EXCLUSIVO PARA PUBLICACIÓN DESDE LA DIRECCIÓN INVESTIGACIÓN

INDICADORES	NÚMERO
ISBN	
ISSN	
ISMN	

AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO

07/05/2023

NÚMERO DE PÁGINAS

25

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)

ESPAÑOL	INGLÉS
1. Especies menores	Minor species
2. Parásitos	Parasites
3. Paico	Paico
4. Alimentación no convencional	Unconventional Feeding
5. Suplementación	Supplementation
6. Antihelmíntico	Althylminthic

FUENTES (Todas las fuentes de su trabajo, en orden alfabético)

- Adak M, Kumar P. Herbal anthelmintic agents: a narrative review Manjusa Adak, Pradeep Kumar. Journal of Traditional Chinese Medicine [Internet]. 2005 [cited 2023 May 5];42(4):641–51. Available from: <http://www.journaltcm.com>
- Ahmed H, Kilinc SG, Celik F, Kesik HK, Simsek S, Ahmad KS, et al. An Inventory of Anthelmintic Plants across the Globe. Pathogens 2023, Vol 12, Page 131 [Internet]. 2023 Jan 13 [cited 2023 May 5];12(1):131. Available from: <https://www.mdpi.com/2076-0817/12/1/131/htm>
- Almeida R, Furtado S, Ritche E, Oliveiraa C, Cerdeiro AP, Schafhauser E. Avaliação da Atividade Anti-helmíntica do *Chenopodium ambrosioides* Contra *Trichostrongylideos* de Ruminantes. Rev Bras De Agroecologia. 2019 Nov;4(2):1507–10.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 3 de 42

4. Attindehou S, Dadjo Florian D, Cokou Takin M, Bienvenu Gbangboche A, Gnancadja A, Salifou S. Corresponding Author Preliminary study of the digestive effects of *Chenopodium ambrosioides* Linn. (Chenopodiaceae) leaves extracts in goats [Internet]. Vol. 1, Original Research Article. 2013. Available from: www.ijpbr.in
5. Avendaño Rodríguez VA, Navarro Ortiz CA. Alimentación de ovinos en regiones del trópico en Colombia. *Rev Sist Prod Agroecol.* 2020;11(2):71–108.
6. Beatriz D, Jaramillo E, Duarte ME, Wilman M, li D. Bioactividad del aceite esencial de *Chenopodium ambrosioides* colombiano [Internet]. Vol. 17, *Revista Cubana de Plantas Medicinales.* 2012. Available from: <http://scielo.sld.cu>
7. Brizzola SI. Comportamiento de los parásitos de la gastroenteritis verminosa en pastoreo mixto en bovinos, ovinos y caprinos en el norte de Entre Ríos y Santa Fe. 2016.
8. Cadena productiva ovino-caprina nacional. ACUERDO NACIONAL DE COMPETITIVIDAD CADENA PRODUCTIVA OVINO-CAPRINA. 2012.
9. Cepeda C, Fandiño L, Ladino L, Rubiano A. Elaboración de un plan de negocios de una empresa dedicada a la producción de tratamientos para el control de pulgas a base de extractos naturales como *Allium sativum*, *Chenopodium ambrosioides*, *Rosmarinus officinalis*. 2016;(July):1–23.
10. Chacon Ariza CF. Manual Práctico De Manejo General En Ovinos Para Pequeños Productores Del Municipio De Zumpango, Estado De México. Facultad De Medicina Veterinaria Y Zootecnia UNAM [Internet]. 2016;102. Available from: [http://repository.ucc.edu.co/bitstream/ucc/562/1/LIBRO PRACTICA PROFESIONAL CRISTIAN 1.pdf](http://repository.ucc.edu.co/bitstream/ucc/562/1/LIBRO_PRACTICA_PROFESIONAL_CRISTIAN_1.pdf)
11. Chambi D, Pacheco K. “EVALUACIÓN DEL EFECTO ANTIMICROBIANO in vitro DEL EXTRACTO Y EL ACEITE ESENCIAL DE LAS HOJAS DE *Chenopodium Ambrosioides* L. ‘PAICO’ EN CEPAS DE *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Candida albicans*.” [Arequipa, Perú]: Universidad Católica de Santa María; 2018.
12. Cheraghipour K, Moridnia A, Sharifi M, Mohaghegh MA, Khanizadeh S, Nourmohammadi M, et al. The effect of medicinal plant extracts on helminthes: A systematic review. *Journal of Isfahan Medical School.* 2019 Jun 22;37(525):462–74.
13. Ciria Z BLR. Estudio de la extracción y determinación de la composición química del aceite esencial de Paico (*Chenopodium ambrosioides* L.), . Universidad Nacional del Callao. 2019;2–22.
14. Clavijo F, Barrera V, Rodriguez L, Mosquera J, Yáñez I, Godoy G, et al. EVALUACIÓN DEL PAICO *Chenopodium ambrosioides* Y CHOCHO *Lupinus mutabilis* SWEET COMO ANTIPARASITARIOS GASTROINTESTINALES EN BOVINOS JÓVENES. *La Granja.* 2016 Oct 17;24(2).
15. da Silva SB, Barbosa JR, da Silva Martins LH, Rai M, Lopes AS. Traditional Uses, Phytochemicals and Pharmacological Properties of *Chenopodium ambrosioides* L. (*Dysphania ambrosioides*) L. Mosyakin & Clemants. *Ethnopharmacology of Wild Plants* [Internet]. 2021 Feb 14 [cited 2023 May 5];234–45. Available from: <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9781003052814-14/traditional-uses-phytochemicals-pharmacological-properties-chenopodium-ambrosioides-dysphania-ambrosioides-mosyakin-clemants-sabrina-baleixo-da-silva-jhonatas-rodrigues-barbosa-luiza-helena-da-silva-martins-mahendra-rai-alessandra-santos-lopes>
16. Dehuri M, Palai S, Mohanty B, Malangmei L. Anti-helminthic Activity of Plant Extracts against Gastrointestinal Nematodes in Small Ruminants-A Review. *Pharmacogn*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 4 de 42

Rev [Internet]. [cited 2023 May 5];15(30):117–27. Available from: <http://www.phcogrev.com/v15/i30>

17. Dias da Silva G, Borges Botura M, Gonçalves de Lima H, Victor Alvaia de Oliveira J, Luiz Trindade Moreira E, Oliveira Santos F, et al. Evaluation of the anthelmintic activity and toxicity of an aqueous extract of *Chenopodium ambrosioides* in goats*. Rev Bras Med Vet. 2016;38(1):156–62.
18. Eguale T, Giday M. In vitro anthelmintic activity of three medicinal plants against *Haemonchus contortus*. International Journal of Green Pharmacy. 2019 Jan 1;3(1):29–34.
19. Flores B KM. CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y CONTENIDO DE POLIFENOLES DELETRACTO METANÓLICO DE LAS HOJAS DE *Dysphania ambrosioides* "PAICO. [Chimbote, Perú]: Universidad Católica Los Angeles; 2021.
20. Galindo AM, Aguilar MD, Páez LA. The Paico (*Chenopodium ambrosioides*) as natural treatment for the control of parasites in production animals. revista Siembra CBA. 2021;1(2616–4422):35–50.
21. Gómez-Estrada H, Díaz-Castillo F, Franco-Ospina L, Mercado-Camargo J, Guzmán-Ledezma J, Medina JD, et al. Folk medicine in the northern coast of Colombia: an overview. J Ethnobiol Ethnomed. 2021 Sep 22;7.
22. Gutierrez CC. EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DE EXTRACTOS ETANÓLICOS DE PAICO (*Chenopodium ambrosioides*), KHOA (*Clinopodium bolivianum*) Y RUDA (*Ruta graveolens*) FRENTE A *Moniliophthora* spp AISLADA A PARTIR DE MUESTRAS DE CACAO CON MONILIASIS, LA PAZ-BOLIVIA. [La Paz, Bolivia]: Universidad Mayor de San Andrés; 2017.
23. Hernández E, Camacho J, Rodríguez J, Robles J, Rodrigues E. EXISTENCIA DE FASCIOLASIS OVINA Y CAPRINA QUE AFECTAN LA PRODUCCIÓN EN SAN JOSÉ CHIAPA, PUEBLA. Revista Mexicana de Agronegocios [Internet]. 2018 Jan;42. Available from: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14156175003>
24. Hernández S. OVINOS. 2016;4(1):1–23.
25. Ibarra M v, Paredes EA. EFICACIA ANTIBACTERIANA in vitro DEMARCO (*Ambrosia arborescens* Mill.) Y PAICO (*Chenopodium ambrosioides* L.) EN UNA FORMULACIÓN COSMÉTICA. [Quito, Ecuador]: Universidad Politécnica Salesiana ; 2013.
26. Julienne K, Fréjus TAZ, Pascal AO, Géorcelin GA, Adam DA, Christian CD, et al. Prevalence, effects and alternative control methods of *Haemonchus contortus* in small ruminants: A review. Journal of Veterinary Medicine and Animal Health. 2021 Apr 30;13(2):84–97.
27. Kasali FM, Tusiimire J, Kadima JN, Agaba AG. Ethnomedical uses, chemical constituents, and evidence-based pharmacological properties of *Chenopodium ambrosioides* L.: extensive overview. Future Journal of Pharmaceutical Sciences 2021 7:1 [Internet]. 2021 Jul 28 [cited 2023 May 5];7(1):1–36. Available from: <https://link.springer.com/articles/10.1186/s43094-021-00306-3>
28. Ketzis JK, Taylor A, Bowman DD, Brown DL, Warnick LD, Erb HN. *Chenopodium ambrosioides* and its essential oil as treatments for *Haemonchus contortus* and mixed adult-nematode infections in goats. Small ruminant research. 2022 Feb 24;193–200.
29. Kola-Mustapha AT, Yohanna KA, Ghazali YO, Ayotunde HT. Design, formulation and evaluation of *Chasmanthera dependens* Hochst and *Chenopodium ambrosioides* Linn based gel for its analgesic and anti-inflammatory activities. Heliyon. 2020 Sep 1;6(9).

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 5 de 42

30. Ludeña AL. EFECTIVIDAD ANTIPARASITARIA DEL PAICO (Chenopodium ambrosioides) EN EL TRATAMIENTO DE LA ESTRONGILOSI GASTROINTESTINAL EN OVINOS (Ovis aries). [Piura, Perú]: Universidad Nacional de Piura; 2017.
31. Medina P, Guevara F, la O M, Ojeda N, Reyes E. Resistencia antihelmíntica en ovinos: una revisión de informes del sureste de México y alternativas disponibles para el control de nemátodos gastrointestinales Anthelmintic resistance in sheep: a review of reports of southeastern Mexico and alternatives for the control of gastrointestinal nematodes. Revista de Pastos y Forrajes. 2014;37(3):257–63.
32. Moya MA, Escudero VG. Medicinal plants in the control of gastrointestinal nematodes in goats: The potential of the plants which grow at the Coquimbo region, Chile. Vol. 17, Revista Brasileira de Plantas Medicinai. Instituto de Biociencias; 2015. p. 480–94.
33. Naeem M, Iqbal Z, Roohi N. Ovine haemonchosis: a review. Trop Anim Health Prod [Internet]. 2021 Dec 1 [cited 2023 May 5];53(1). Available from: /pmc/articles/PMC7677603/
34. Neuta JI. "AMAZOOVINOS." 2017.
35. Ouadja B, Katawa G, Toudji GA, Layland L, Gbekley EH, Ritter M, et al. Anti-inflammatory, antibacterial and antioxidant activities of Chenopodium ambrosioides L. (Chenopodiaceae) extracts. J Appl Biosci. 2021 Jun 30;162:16764–94.
36. Preliasco, Alonzo, Pablo, Easton, Cristina, Paullier, et al. Enfermedades de pequeños rumiantes diagnosticadas en el Laboratorio de Anatomía Patológica DILAVE Montevideo (2002-2012) [Internet]. 2022. Available from: http://www.oie.int/
37. Puma Mamani RY. Extracción y caracterización de aceite esencial de paico (Chenopodium ambrosioides) mediante arrastre de vapor. Universidad Nacional del Altiplano [Internet]. 2019 [cited 2023 May 5]; Available from: https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3279267
38. Reyes-Becerril M, Angulo C, Sanchez V, Vázquez-Martínez J, López MG. Antioxidant, intestinal immune status and anti-inflammatory potential of Chenopodium ambrosioides L. in fish: In vitro and in vivo studies. Fish Shellfish Immunol. 2019 Mar 1;86:420–8.
39. Rodrigues JGM, Albuquerque PSV, Nascimento JR, Campos JAV, Godinho ASS, Araújo SJ, et al. The immunomodulatory activity of Chenopodium ambrosioides reduces the parasite burden and hepatic granulomatous inflammation in Schistosoma mansoni-infection. J Ethnopharmacol. 2021 Jan 10;264.
40. Rodrigues MJ, Pereira CG, Oliveira M, Zengin G, Custódio L. Salt-Tolerant Plants as Sources of Antiparasitic Agents for Human Use: A Comprehensive Review. Mar Drugs [Internet]. 2023 Feb 1 [cited 2023 May 5];21(2). Available from: /pmc/articles/PMC9967096/
41. Roldán C. Diagnóstico general y recomendaciones de manejo orientadas a la implementación de las Buenas Prácticas Ganaderas (BPG) en un sistema de producción para ovinos de carne en estabulación. Nhk 技研. 2015;151(2):10–7.
42. Romero FA. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN NUTRICIONAL DE ESPECIES VEGETALES NATIVAS O NATURALIZADAS CONSUMIDAS HABITUALMENTE POR OVINOS Y CAPRINOS DEL DESIERTO DE LA TATACOA EN CONDICIONES DE PASTOREO TRADICIONAL. 2011.
43. Salas RZ, Vélez RV, Ospina LVH, Osorio LR, Echeverry DNP. Prevalence of gastrointestinal nematodes in sheep and goat production systems under confinement, semi-confinement and grazing in municipalities of antioquia, Colombia. Revista de Investigaciones Veterinarias del Peru. 2016 Apr 1;27(2):344–54.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 6 de 42

44. Salazar J. Caracterización de la Caprinocultura en el Municipio de San Miguel, Santander. 2021.
45. Salifou S, Daga DF, Attindehou S, Deguenon R, Biauou CF. Antiparasitic effects of the water extract from *Chenopodium ambrosioides* L. (*Chenopodiaceae*) against some gastrointestinal nematodes in West African Long Legged goats. *Journal of Parasitology and Vector Biology* [Internet]. 2013;5(2):13–6. Available from: <http://www.academicjournals.org/JPVB>
46. Shamil Mumed H, Regassa Nigussie D, Sali Musa K, Abdurahman Demissie A. In Vitro Anthelmintic Activity and Phytochemical Screening of Crude Extracts of Three Medicinal Plants against *Haemonchus Contortus* in Sheep at Haramaya Municipal Abattoir, Eastern Hararghe. 2022 [cited 2023 May 5]; Available from: <https://doi.org/10.1155/2022/6331740>
47. Soren AD, Chen RP, Yadav AK. In vitro and in vivo anthelmintic study of *Sesbania sesban* var. *bicolor*, a traditionally used medicinal plant of Santhal tribe in Assam, India. *J Parasit Dis* [Internet]. 2021 Mar 1 [cited 2023 May 5];45(1):1. Available from: </pmc/articles/PMC7921245/>
48. Viera L, Pereira M, Dantas L. Evaluation of anthelmintic efficacy of plants available in Ceara state, North-east Brazil, for the control of goat gastrointestinal nematodes. *Rev Med Vet (Toulouse)*. 2009;120(5):447–52.

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS
(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 7 de 42

Resumen: El presente trabajo de revisión científica tiene como objetivo recopilar y evidenciar información de estudios donde se demuestran el efecto que puede tener la inclusión de paico en la dieta de ovinos y caprinos. Para la revisión se seleccionaron artículos publicados en revistas o Journal de alta impacto y con indexación. Se menciona el uso generalizado de Paico como antihelmíntico en la industria gracias a su ingrediente principal, el ascaridol, este es un ingrediente activo que puede asociarse con efectos secundarios si se utiliza de forma incorrecta en dosificación y manejo. Además, destacan en algunos estudios, como la preparación de soluciones de paico a diferentes concentraciones demostró la eficacia sobre los géneros *Haemonchus*, *Trichostrongylus* y *Esophagus elegans*, nematodos que afectan principalmente a los pequeños rumiantes. Por otro lado, la utilización de extractos de paico a concentraciones de 1 mg/KgPV y 4 mg/KgPV de peso vivo generó inhibición de un 90% de la eclosión de huevos y hasta 100% en la reducción del conteo de huevos en heces. La utilización de soluciones de paico en concentraciones ideales reduce la carga parasitaria de animales ovinos y caprinos.

Abstract: The objective of this scientific review work is to collect and demonstrate information from studies that demonstrate the effect that the inclusion of paico in the diet of sheep and goats can have. Articles published in high-impact and indexed journals or journals selected for the review. The widespread use of Paico as an anthelmintic in the industry is mentioned thanks to its main ingredient, ascaridol, this is an active ingredient that can be associated with side effects if used incorrectly in dosage and handling. In addition, they stand out in some studies, such as the preparation of paico solutions at different concentrations, which were effective against the genera *Haemonchus*, *Trichostrongylus* and *Esophagus elegans*, nematodes that affect small ruminants. On the other hand, the use of paico extracts at concentrations of 1 mg/kg and 4 mg/kg of live weight generated 90% inhibition of egg hatching and up to 100% reduction in fecal egg count. The use of paico solutions in ideal concentrations reduces the parasite load in sheep and goats.

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 8 de 42

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son: Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública, masiva por cualquier procedimiento o medio físico, electrónico y digital.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva,

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 9 de 42

eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

SI X NO ___.

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos) en carta adjunta, expedida por la entidad respectiva, la cual informa sobre tal situación, lo anterior con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca

Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414

www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co

NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 10 de 42

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el "Manual del Repositorio Institucional AAAM003"

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca

Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414

www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co

NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 11 de 42

Nota:

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. Nombre completo del proyecto.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. Efecto antihelmíntico del paico (Chenopodium ambrosioides) en ovinos y caprinos.pdf	PDF
2.	
3.	
4.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafa)
Vanegas Sánchez Camilo Andrés	

21.1-51-20.

Fusagasugá, 20 de junio de 2023

Señores:

Facultad de Ciencias Agropecuarias
Programa de Zootecnia

Asunto:

Salvaguardar la confidencialidad

Por medio de la presente yo Camilo Andrés Vanegas Sánchez identificado con cédula de ciudadanía N° 1 007 428 815 de Bogotá, solicito la confidencialidad del acceso al artículo presentado como opción de trabajo de grado que lleva como título “*Efecto antihelmíntico del paico (Chenopodium ambrosioides) en ovinos y caprinos*”, con el fin de que se mantenga la restricción durante su divulgación en el Repositorio Institucional.

Agradezco de antemano la atención prestada.

Atentamente,



Camilo Andrés Vanegas Sánchez

C.C 1 007 428 815

Cod. 150218242

Email: camiloavanegas@ucundinamarca.edu.co

Efecto antihelmíntico del paico (*Chenopodium ambrosioides*) en ovinos y caprinos

Universidad de Cundinamarca, Facultad de Ciencias Agropecuarias,
Programa de Zootecnia

Resumen

El presente trabajo de revisión científica tiene como objetivo recopilar y evidenciar información de estudios donde se demuestran el efecto que puede tener la inclusión de paico en la dieta de ovinos y caprinos. Para la revisión se seleccionaron artículos publicados en revistas o Journal de alta impacto y con indexación. Se menciona el uso generalizado de Paico como antihelmíntico en la industria gracias a su ingrediente principal, el ascaridol, este es un ingrediente activo que puede asociarse con efectos secundarios si se utiliza de forma incorrecta en dosificación y manejo. Además, destacan en algunos estudios, como la preparación de soluciones de paico a diferentes concentraciones demostró la eficacia sobre los géneros *Haemonchus*, *Trichostrongylus* y *Esophagus elegans*, nematodos que afectan principalmente a los pequeños rumiantes. Por otro lado, la utilización de extractos de paico a concentraciones de 1 mg/KgPV y 4 mg/KgPV de peso vivo generó inhibición de un 90% de la eclosión de huevos y hasta 100% en la reducción del conteo de huevos en heces. La utilización de soluciones de paico

en concentraciones ideales reduce la carga parasitaria de animales ovinos y caprinos (1–4).

Palabras claves: Especies menores, parásitos, paico, suplementación, alimentación no convencional y althelmíntico.

Abstract

The objective of this scientific review work is to collect and demonstrate information from studies that demonstrate the effect that the inclusion of paico in the diet of sheep and goats can have. Articles published in high-impact and indexed journals or journals selected for the review. The widespread use of Paico as an anthelmintic in the industry is mentioned thanks to its main ingredient, ascaridol, this is an active ingredient that can be associated with side effects if used incorrectly in dosage and handling. In addition, they stand out in some studies, such as the preparation of paico solutions at different concentrations, which were effective against the genera *Haemonchus*, *Trichostrongylus* and *Esophagus elegans*, nematodes that affect small ruminants. On the other hand, the use of paico extracts at concentrations of 1 mg/kg and 4 mg/kg of live weight generated 90% inhibition of egg hatching and up to 100% reduction in fecal egg count. The use of paico solutions in ideal concentrations reduces the parasite load in sheep and goats (1–4).

Key words: Minor species, parasites, paico, supplementation, unconventional feeding and althylminthic.

Objetivos

Evidenciar los efectos de la inclusión de paico (*Chenopodium ambrosioides*) en la dieta sobre la posible aparición de parásitos que puedan afectar la salud en ovinos y caprinos

Específicos

- Proporcionar información de interés científico sobre el uso del paico (*Chenopodium ambrosioides*) en ovinos y caprinos.
- Estudiar la composición nutricional y anti nutricional del paico (*Chenopodium ambrosioides*)
- Comprender el impacto de las enfermedades parasitarias en estas producciones.
- Analizar los efectos de suministrar paico (*Chenopodium ambrosioides*) como antiparasitario en producciones ovinas y caprinas.

Planteamiento del problema

La producción ovina y caprina se ha caracterizado por ser un sector agropecuario altamente adaptable al trópico, por ello, su resistencia a microorganismos ha sido una de las ventajas que muchos campesinos han destacado y gracias a esto han decidido incursionar en estas producciones. Por otro lado, aunque notoriamente rústicas, estas especies sufren sin manuales de bioseguridad enfocados a la prevención y control, lo que hace que estas producciones sean propensas a enfermedades parasitarias que

pueden afectar el desempeño animal (5). La utilización indiscriminada de vermífugos ha generado en la mayoría de los casos, resistencia parasitaria, además de los altos costos de dichos medicamentos, por ende, buscar alternativas no convencionales para el control de la carga parasitaria se presenta como una opción sanitaria, económica y ambientalmente correcta(6–8)

Partiendo de esta premisa, ¿será posible observar un efecto benéfico de la inclusión de paico a la dieta de pequeños rumiantes?

Introducción

La producción ovina y caprina está en constante crecimiento por lo que existe la necesidad de ampliar los conocimientos en esta área de pequeños rumiantes y lograr potenciarlo para aprovecharlo de la mejor forma (8–10).

A nivel económico, no sólo se destaca por la alta productividad de leche, carne y cuero sino que también, la ventaja en el aprovechamiento de espacio en comparación con la producción bovina por lo que la cantidad de animales por hectárea es superior y mejor distribuida, este sistema de producción debe potenciarse para que se convierta en una actividad económica viable y que favorezca el crecimiento de todas regiones de América en especial de Colombia, y no sólo en sitios geográficos claves como la Guajira (11–13). Por otro lado, destacando los atributos de los caprinos para su gran adaptabilidad al medio, su alta rusticidad, absorción eficiente de nutrientes en dietas poco

disponibles y su alta prolificidad, dan como resultado una especie con potencial zootécnico competente en el mercado y en el manejo económico de forma general. A nivel mundial, la mayor generación de productos derivados de la caprinocultura se encuentra en los continentes de Asia y África; aunque Colombia se encuentra ubicado en un área estratégica no presenta una producción significativa (12,14). En efecto, la producción cárnica se centra en países como China, Australia, India y Nueva Zelanda que representan poco más del 37% de la producción mundial, por lo que América presenta una baja participación en la producción mundial, con valores del 1% (14). Por otro lado, en cuanto a la producción láctea, los países como India, Sudán, Bangladesh y Francia participan con cerca del 32% y América es responsable únicamente por el 1,7% de la producción (12).

A pesar de su rusticidad, los pequeños rumiantes pueden tener diversas afectaciones de tipo sanitario que traen altas tasas de mortalidad y morbilidad principalmente por las enfermedades de tipo parasitario producida por nemátodos. En efecto, la alta utilización de químicos con fines de medicación ha aumentado los índices de resistencia por lo que es necesario estudiar opciones naturales no convencionales que no resulten en riesgo sanitario y ambiental, y que pueda ser fácilmente implementada como es el caso del paico (*Chenopodium ambrosioides*) que se destaca por sus propiedades antihelmínticas y ayudante digestivo (13,15,16). Por lo tanto, este artículo de revisión tiene como objetivo Evidenciar los efectos de la inclusión de paico

(*Chenopodium ambrosioides*) en la dieta sobre la posible aparición de parásitos que puedan afectar la salud en ovinos y caprinos.

Metodología

Se realizó una revisión de artículos científicos donde se recolecta información diversa sobre el paico (*Chenopodium ambrosioides*) como posible agente antihelmíntico de origen alternativo y las consecuencias del suministro a pequeños rumiantes. Se hizo referencia a las generalidades de la planta, posibles efectos tóxicos, efecto antihelmíntico y demás efectos a nivel nutricional en la producción de rumiantes.

Generalidades del *Chenopodium ambrosioides*

Ilustración 1.

Imagen referencia del Paico



Fuente: <https://www.pamiesvitae.com/>

Es una planta perenne con un olor característico y fuerte, las hojas pueden tener una forma de espiga con un promedio de 5 cm de ancho, la planta en general puede alcanzar hasta el metro de altura, su tallo es ampliamente ramificado (17–20). Por otro lado, la adaptabilidad de la planta es destacable ya que puede ser fácilmente cultivada entre los 0 y poco más de los 2000 metros sobre el nivel del mar (msnm), no es exigente en cuanto a la calidad del suelo ya que se ha observado su desempeño en suelos arcillosos, arenosos y limosos (21).

La calidad del fruto dependerá de la región donde se cultive, del tiempo de maduración y el método de extracción que se emplee en esto, cuando se extraen aceites esenciales se concentran las propiedades nutraceuticas debido a los componentes (ver tabla 1) (22–24). Dicho fruto es ampliamente estudiado gracias a sus múltiples beneficios gracias a sus efectos paralizantes y narcóticos sobre anquilostomas, ascárides y oxiuros, se usa como coadyuvante digestivo, carminativo y antihelmíntico (4,22,25–27). Estos estudios también mencionan que se ha demostrado que el extracto acuoso inhibe el crecimiento de *Staphylococcus aureus* (21,28).

Tabla 1. Principales componentes del aceite esencial de *C. ambrosioides*

Componente	PM	Fórmula química
Ascaridol	168	C ₁₀ H ₁₆ O ₂
Linanol	154	C ₁₀ H ₁₈ O
Carvacrol	150	C ₁₀ H ₁₄ O
Timol	150	C ₁₀ H ₁₄ O

Carvona	150	C10H14O
Cis-anetol	148	C10H14O
Limoneno	136	C10H16
Alfa-terpineno	136	C10H16
Alfa- felandreno	136	C10H16
Beta-pineno	136	C10H16
Alfa-pineno	136	C10H16
p-cimeno	134	C10H14
Cineol	134	C10H10O

Fuente: León Ciria en 2019 (24)

El paico se destaca por ser usado en muchos ámbitos entre ellos el uso contra especies como *Áscaris*, *Aspergillus*, *Plasmodium*, *Ancylostomas*, *Staphylococcus* etc.(29,30). Por otro lado, gracias a su aroma es usado como esencia o en el sector de perfumería, en la industria medica como complemento alimenticio debido a su fortalecimiento cerebral y efecto en la memoria, también como cicatrizante o su uso en infusiones para tratar problemas de piel, además, tiene acción como relajante muscular por lo que se resalta el efecto antiespasmódico, a esto se suma, que es fortalecedor gástrico por su excelente contenido de fibra que favorece los movimientos peristálticos (31).

No obstante, aunque su mayor componente es el ascaridol que es su principio activo y responsable de los múltiples beneficios, contiene en su mayoría sustancias terpénicas y fenólicas como el carvacrol, p-cimeno, z-ascaridol y el e-ascárides, además de contener ácido ascórbico, fumárico, málico, cumárico, luteolina y kaempferol, muchos de los cuales pueden ser responsables de que exista baja tolerancia por parte de los animales y se dé lugar a algunas

respuestas por toxicidad como las náuseas, vómitos, depresión, lesiones hepáticas y renales, además de algunos trastornos nerviosos y visuales (31–34), por lo cual se debe utilizar en dosis adecuadas. Los compuestos presentes en el paico (*Chenopodium ambrosioides*) se clasifican en:

- Saponinas: Metabolitos secundarios los cuales tienen en su estructura un anillo terpenoide llamado Sapogenina el cual se une gracias a enlaces glucosídicos, característicos por ser lipofílicos.
- Terpenos: Formados a partir del isopropeno, responsable de los aromas y sabores específicos de las plantas, esto se logra gracias a que a mayor cantidad de oxígeno se acentúa el aroma, el α -terpineno se encuentra mayormente en Colombia y Brasil (34).
- Esteroides: Se denominan lípidos no saponificados los cuales contienen perhidrociclo-pentano-fenentreno dentro de su estructura, la nandrolona es el que más se encuentra distribuido en el paico.
- Fenoles: Compuestos que favorecen la biosíntesis y oxidación de enzimas en el parásito, inhibiendo su acción, algunas pueden unirse al ADN e interrumpir procesos importantes de sobrevivencia en los microorganismos como la reproducción y la biosíntesis de nutrientes como las proteínas y vitaminas, necesarios para la vida del parásito.
- Flavonoides: Son compuestos que se incorporan a las rutas del Shiquimato y acetato-malonato, el paico puede contener hasta 298mg/g.

- Alcaloides: Compuestos básicos o alcalinos que contienen en su estructura química un anillo heterocíclico, se caracteriza por dar el sabor amargo (34).

Impacto de la prevalencia de patologías parasitarias en ovinos y caprinos

Las enfermedades parasitarias son las causantes de las pérdidas económicas más representativas dentro de estos sistemas productivos. Se han visto en aumento debido al incremento de la intensificación de los sistemas (8,35), en producciones extensivas y semiextensivas, la exposición y el contacto con los organismos patógenos es mayor debido a que se encuentra en libertad, eso no quiere decir que aquellos sistemas intensivos tengan menor prevalencia sino que tienen bajos índices, esto puede tener relación con las normas de bioseguridad, la regularidad de los planes vacunales y desparasitaciones periódicas (36), los cuales elevan notablemente los costos de producción, por ello, se ha recurrido a implementación de medios más naturales (10,37), con menos contaminaciones e impacto en la resistencias de estos micro y macroorganismos (38). En adición, entre las patologías más comunes y con mayor impacto se encuentran la Fascioliasis hepática que suele ser transmitida por vectores como los caracoles llegando incluso a infecciones humanas. Aquí es necesario comprender un poco el ciclo de vida para así mismo, llegar a un control o erradicación de estos parásitos; aunque en épocas

húmedas disminuyen su infección pueden sobrevivir y mantenerse para reactivarse en épocas templadas o más calurosas. Una de las principales acciones contaminantes es el permitir pastorear y ramonear los pequeños rumiantes en lugares húmedos o lodosos donde fácilmente se pueden encontrar estos caracoles, la transmisión no depende de la edad o el sexo sino del sistema inmunológico del animal. La sobrevivencia de estos parásitos puede durar años causando graves daños debido a la expulsión de huevos por miles, además, como sucede con muchas patologías, la aparición de síntomas no suele darse de inmediato sino cuando se han tomado el organismo parcial o totalmente, comprometiendo órganos vitales como el hígado, presentando anemia, disminución de consumo o diarreas (39,40). Otra enfermedad importante está la gastroenteritis verminosa, la cual es causada por un gran grupo de nemátodos que afectan notablemente el sistema gastrointestinal, trayendo como consecuencias diversas pérdidas económicas por disminución de consumo del alimento, baja conversión alimenticia, afectaciones metabólicas, pérdida de peso, disminución de la defensa del sistema inmunológico, baja producción y calidad láctea, además de las alteraciones en parámetros reproductivos; en conclusión, la afectación por parásitos trae graves consecuencias para toda producción ovino-caprina (35), por tal motivo es necesario tratar y prevenir la aparición de estos organismos como el *Haemonchus spp*, *Cooperia spp*, *Teladorsagia spp*, *Trichostrongylus spp*, *Desophagostomum spp*, *Toxoplasma spp* (38,41).

Por otro lado, un estudio realizado a 60 ovinos y caprinos en 2018 en México, donde se investigó la presencia de parásitos, se demostró que todos los animales estaban infectados con uno o varios tipos de estos organismos (ver tabla 2). Se pudo concluir que los factores relacionados con la infección y la prevalencia fueron: los pastos y áreas de manejo de animales, la convivencia con otros grupos de animales, agua con insectos y caracoles (eimerias, nematodos y trematodos), y alimento que se encuentra en lodo o condiciones muy húmedas (39).

Tabla 2. Nombre y población parasitaria presente de los ovinos y caprinos en San José Chiapa, Puebla.

Parásito	Ovinos	Caprinos
Fasciolas	17	7
Nemátodos	3	15
Eimerias	12	6

Fuente: Adaptación de Hernández et,al. 2018 (39)

Como se muestra en la Tabla 2: Son 17 ovinos los que estaban infectados al momento del estudio lo que representa el 28% de la población de esta especie, en el caso de los caprinos, solo 7 están infectados con fasciolas, lo que representa el 12% de su población total. Esto significó la prevalencia de Fasciola en ovejas del 16% en comparación con las cabras, lo que tiene un impacto significativo en la fertilidad y la salud de las ovejas, y también es un problema de zoonosis en esta área.

Efectos de la inclusión de Paico a la producción ovina y caprina

En un estudio donde se analizaron las propiedades antihelmínticas de tres plantas *Allium sativum*, *Artemisa absinthium* y *Chenopodium ambrosioides* (41), donde también se analizó un registro del uso medicinal de 12 plantas en la región de Coquimbo. En ello, se menciona que *C. ambrosioides* es originaria de América central y se extiende por todo el continente, ha sido ampliamente estudiada por sus múltiples beneficios y utilidades en aceites esenciales o infusiones, lo cual también la hace que pueda contener efectos secundarios relacionados con toxicidad (42). Por otro lado, se reportan los usos del paico como aceite esencial gracias a su efecto de inactivación de larvas, como extracto acuoso debido a la actividad inhibitoria sobre los huevos en dosis similares a 0,09 mg/ml y como extracto hidroalcohólico por inhibir la actividad de parásitos adultos de *H. contortus* (33,43,44). No obstante, se destaca que el ascaridol es su principal componente con actividad antihelmíntica y citotóxica por lo que es un compuesto acumulativo, es decir, la dosis con estas propiedades antihelmínticas es muy cercana a la dosis de toxicidad, se recomienda usar con moderación (45).

Los extractos de plantas son una alternativa económica, viable y sostenible para el control microbiano, ya que utilizan menos químicos que pueden generar resistencia por sobreuso, haciendo que los productos comerciales puedan ser ineficaces. Los componentes del *C. ambrosioides* en su mayoría son metabolitos secundarios como: taninos, flavonoides, terpenos, saponinas

y fenoles, que destacan el sabor y aroma amargo del paico, pero que contribuyen a esos efectos repelentes, eliminadores e inhibidores que ayudan a la lucha contra los ectoparásitos y al control biológico de los endoparásitos (34,46). Se dice que estos compuestos son lipofílicos por lo que promueven la intervención en la membrana celular, provocando hemólisis, daño extenso en el ADN y afectando a los neurotransmisores, interrumpiendo su supervivencia, interviniendo en las funciones normales de dichos organismos, afectando iones y proteínas ya que actúan directamente sobre las enzimas y, por lo tanto, reduciendo la capacidad de alimentarse, reproducirse, moverse y unirse; en algunos *Cestodos* y *Taenias* se limita la capacidad de adherirse a las paredes del tracto gastrointestinal, lo que puede facilitar su eliminación con laxantes (23,34).

Finalmente, el mencionado aceite esencial de *C. ambrosioides* contra garrapatas (*Rhipicephalus microplus*) resultó siendo efectivo cuando se sometió a diferentes concentración entre 0 a 0,25 μ l, dentro de una caja de Petri por 3 días que duró el experimento, se demostró que con 0,25 μ l/cm² se logró el 100% de mortalidad entre el segundo y tercer día de experimentación, lo que demuestra la eficiencia del aceite de paico en acción contra ectoparásitos incidentes y comunes como la garrapata (32).

En el estudio realizado por Días da Silva en 2016 (2), donde se analizó la inhibición de la eclosión de huevos de nemátodos gastrointestinales de los géneros *Haemonchus spp*, *Oesophagostomum spp* y *Trichostrongylus spp*, se

observaron efectos favorables. Para el ensayo se utilizaron 30 caprinos entre los 6 y 18 meses en la Bahía de Brasil. Los tratamientos se dividieron en tres grupos de 10 unidades experimentales, al grupo 1 se le suministró 700 mg de extracto de *C. ambrosioides* por cada kilogramo de peso vivo, al grupo 2 se le suministro un producto comercial de Levamisol con dosis de 6,3 mg por cada kilogramo de peso vivo y el grupo 3 no fue sometido a ningún tratamiento en general. Para el extracto, se utilizaron 8 kg de hojas de la planta y se mezclaron con 64 L de agua destilada, dicha mezcla se agitó por 24h y posteriormente se filtró; además, se tomaron muestras fecales donde se analizó la presencia de algunas células como leucocitos y eritrocitos u otros organismos, con esto, se favoreció el crecimiento natural de larvas de *Haemonchus spp*, *Oesophagostomum spp* y *Trichostrongylus spp* los cuales fueron almacenados en cristales y así, se analizaron a diferentes administraciones del extracto de *C. ambrosioides*. Al finalizar este ensayo se observó que la inhibición de la eclosión fue superior al 90% cuando se utilizó el extracto del paico. Se menciona que la actividad antihelmíntica es atribuida al ascaridol que es un compuesto activo lipofílico en la planta. Por otro lado, en estado larvario los pertenecientes a *Oesophagostomum spp*, reaccionaron al extracto en concentración de 4 mg/ml el cual redujo el número de larvas hasta en un 90,15% y en las *Haemonchus spp* poco más del 80%. Dentro de los resultados, se sumaron exámenes clínicos donde dos animales del grupo 1 presentaron nefritis intersticial, los cuales fueron los únicos síntomas

presentes en el grupo donde se utilizó la planta, además se destaca que la toxicidad de la planta en células diana fue baja por lo que puede resultar seguro su uso. Este experimento pudo verse afectado por los microorganismos ruminales que favorecen la absorción y degradación de compuestos fibrosos y ciertas moléculas aprovechables para su metabolismo y sobrevivencia. Con base en lo anterior, Clavijo en 2016 apoyó la efectividad en bovinos de 6 a 18 meses con parasitosis (ver tabla 3), donde se estudió la prevalencia y efectividad del extracto de *C. ambrosioides* sobre parásitos que también afectan a los pequeños rumiantes arrojando resultados favorables para huevos de *Trichostrongylus sp* (47).

Tabla 3. Resultados promediados para la variable de efectividad de los productos sobre la carga parasitaria

Tratamientos del estudio con extracto de Paico	Reducción del número de huevos por gramos de heces de <i>Trichostrongylus sp</i>			Reducción del número de huevos por gramos de heces de <i>Haemonchus sp</i>		
	7 días	14 días	21 días	7 días	14 días	21 días
T1: 0.1ml kg en 1 sola dosis	100%	100%	77.08%	75%	68.75%	68.75%
T2: 0.1ml kg en 2 dosis	87.50%	79.17%	100%	50%	50%	50%
T3: 0.2ml kg en 1 dosis	70.83%	83.33%	91.67%	25%	50%	25%
T4: 0.2ml kg en 2 dosis	68.18%	70.46%	70%	67.50%	65%	75%
T0: (Fenbendazol 0.05ml kg) 100%						

Fuente: Adaptación de Clavijo en 2016 (47)

El extracto del *Chenopodium ambrosioides* es la presentación que más se estudia como vermífugo, se observaron resultados favorables al estudiar su efecto en 15 cabras infectadas naturalmente con *Haemonchus* y *Trichostrongylus spp* (1). Se evaluó el conteo de huevos en heces, y se realizó necropsia al día 10 a los animales del estudio, al aplicar cinco tratamientos con tres unidades experimentales cada uno, tres tratamientos con aplicación de extracto de 1 mg, 2 mg, 4 mg por cada kilogramo de peso vivo respectivamente, un tratamiento fue manejado con Levamisol y el ultimo no fue tratado (grupo control), al observar los resultados se destacó que en los tratamientos donde se suministró 4 mg/KgPV en el sexto día se logró el 100% de mortalidad de huevos hallados en las heces, también se observaron efectos similares y ligeramente superiores al tratamiento tratado con Levamisol. Por otro lado, dentro de la necropsia, se observaron cambios entre los tratamiento, ya que en el grupo control si hubo presencia de un aproximado de 350 nemátodos adultos la aparición en los nematodos no varió con más de 20 nemátodos, además, en la cabras tratadas con 4 mg por kilogramo de peso vivo describieron afectaciones en pulmones y tejido hepático, por ello, se recomienda en uso seguro la dosis de 1 mg/kg por 3 días del extracto de paico. De acuerdo con Almeida en 2019, dónde se realizó un estudio en bovinos y ovinos con doce animales distribuidos en dos tratamiento, se suministró 60ml del extracto preparado a partir de 200g de *C. ambrosioides* en 1.5L de agua destilada a 85°C, la infección por *Trichostrongylus spp* fue natural, durante el

tratamiento se observó un rechazo por la palatabilidad de la planta, aunque se cree que la planta puede ser venenosa, en adición, también se destaca que en dosis adecuadas puede tener un efecto antihelmíntico que no sólo puede darse en rumiantes sino también humanos de acuerdo con el libro de herbolaria mundial, como resultados generales, se observaron reducciones en el conteo de nemátodos en el día 5 lo que favoreció su uso pero un leve aumento en el día 8, pudo deberse a la cantidad suministrada que no tuvo los suficientes efectos (48).

Por otro lado, el experimento realizado en Perú en Sierra de Piura (13), tuvo excelentes resultados en ovinos, en cuatro tratamientos denominados A, B, C y D con dosis de 4 ml, 6,ml, 8 ml por animales día y el último testigo, se realizaron recolecciones de heces los días 0, 7, 12, 21 y 28 post tratamiento, en el día 7 el tratamiento 3 tuvo una reducción en heces del 100%, seguido por el tratamiento 2 con el 50%, el tratamiento 1 con 42,86% y el tratamiento 4 con el 0%, en ello, en el día 14, la reducción del tratamiento 3 fue del 71,43%, seguido del tratamiento 2 con el 50%, del tratamiento 1 con 14,29 y también 0% con el tratamiento 0% en cuanto al conteo de huevos de nemátodos, obteniendo resultados positivos durante todo el experimento en dosis seguras como la de 6 ml/animal/día.

No obstante, al destacar sus propiedades vermífugas del *C. ambrosioides*, se obtienen también mejoras a nivel digestivo (49), para la investigación, se estudiaron 12 cabras de 25 kg de peso vivo a las cuales se les suministró un

extracto de la planta en dosis de 1 ml, 2 ml, y 4 ml por cada kg de peso por 3 días, se observó a nivel gastrointestinal mejoras notables en la ingesta de fibra dietética, hubo mayor degradación y utilización digestiva en poco más del 50%. En ello, los animales a los que se les suministró el tratamiento con 2ml de extracto de la planta, mostraron un aumento en absorción de minerales y proteínas, no hay pruebas de toxicidad clínica por lo que puede ser una excelente opción de alimento funcional.

Conclusiones

- El *C. ambrosioides* posee una alta calidad nutricional a nivel de metabolitos secundarios, aunque son a quienes se les atribuyen la mayoría de sus beneficios y principalmente al ascaridol, a nivel de palatabilidad, suele ser un motivo para suministrar en extractos por su aroma y sabor amargo. Por otro lado, debe suministrarse con moderación ya que suele provocar algunos efectos secundarios como vómito, náuseas o lesiones hepáticas y renales.
- Aunque es una alternativa para el control parasitario, se debe tener en cuenta las necesidades de adaptación de la planta, ya que, aunque suele ser una planta de fácil manejo y con pocas exigencias en suelo y nutrientes, de la calidad de su espacio depende la eficiencia en la cosecha final, es necesario brindarle espacio y tener presente que a mayor tiempo de maduración menor concentración de nutrientes.

- Las pérdidas económicas son notables cuando aparecen enfermedades parasitarias en estas producciones, por lo que es necesario favorecer la prevención, control y erradicación a través de antiparasitarios efectivos y que no generen resistencia, por lo que es vital buscar alternativas como el Paico pero que requieren más estudios para el uso seguro.
- El uso del paico en la alimentación de pequeños rumiantes resultó ser efectivo en varios estudios para el control de la eclosión de huevos de nemátodos gastrointestinales y el tratamiento contra parásitos de diferentes taxones hasta en un 90 al 100%, por ello, se requiere seguir ampliando el campo de estudio y fortalecer el uso del paico como una alternativa viable.

Recomendaciones

- Es recomendable profundizar en la revisión y en el estudio de sus efectos adversos en la inclusión como extracto de *C. ambrosioides* ya que en la mayoría de las investigaciones se mencionan sus efectos positivos, pero no con enfoque en las afectaciones que puede tener el exceso o el indebido manejo en el suministro a los animales.
- Aunque en Colombia no es un cultivo común, es necesario seguir impartiendo el conocimiento en el manejo de alimentos o alternativas

no convencionales a productos comerciales que a largo plazo pueden generar resistencia, para así, facilitar el manejo y buscar la factibilidad económica en la producción

Referencias

1. Salifou S, Daga DF, Attindehou S, Deguenon R, Biaou CF. Antiparasitic effects of the water extract from *Chenopodium ambrosioides* L. (*Chenopodiaceae*) against some gastrointestinal nematodes in West African Long Legged goats. *Journal of Parasitology and Vector Biology* [Internet]. 2013;5(2):13–6. Available from: <http://www.academicjournals.org/JPVB>
2. Dias da Silva G, Borges Botura M, Gonçalves de Lima H, Victor Alvaia de Oliveira J, Luiz Trindade Moreira E, Oliveira Santos F, et al. Evaluation of the anthelmintic activity and toxicity of an aqueous extract of *Chenopodium ambrosioides* in goats*. *Rev Bras Med Vet.* 2016;38(1):156–62.
3. Ahmed H, Kilinc SG, Celik F, Kesik HK, Simsek S, Ahmad KS, et al. An Inventory of Anthelmintic Plants across the Globe. *Pathogens* 2023, Vol 12, Page 131 [Internet]. 2023 Jan 13 [cited 2023 May 5];12(1):131. Available from: <https://www.mdpi.com/2076-0817/12/1/131/htm>
4. Kasali FM, Tusiimire J, Kadima JN, Agaba AG. Ethnomedical uses, chemical constituents, and evidence-based pharmacological properties of *Chenopodium ambrosioides* L.: extensive overview. *Future Journal of Pharmaceutical Sciences* 2021 7:1 [Internet]. 2021 Jul 28 [cited 2023 May

5];7(1):1–36. Available from:

<https://link.springer.com/articles/10.1186/s43094-021-00306-3>

5. Avendaño Rodríguez VA, Navarro Ortiz CA. Alimentación de ovinos en regiones del trópico en Colombia. *Rev Sist Prod Agroecol*. 2020;11(2):71–108.
6. Medina P, Guevara F, la O M, Ojeda N, Reyes E. Resistencia antihelmíntica en ovinos: una revisión de informes del sureste de México y alternativas disponibles para el control de nemátodos gastrointestinales Anthelmintic resistance in sheep: a review of reports of southeastern Mexico and alternatives for the control of gastrointestinal nematodes. *Revista de Pastos y Forrajes*. 2014;37(3):257–63.
7. Ahmed H, Kilinc SG, Celik F, Kesik HK, Simsek S, Ahmad KS, et al. An Inventory of Anthelmintic Plants across the Globe. *Pathogens* [Internet]. 2023 Jan 1 [cited 2023 May 5];12(1). Available from: </pmc/articles/PMC9866317/>
8. Naeem M, Iqbal Z, Roohi N. Ovine haemonchosis: a review. *Trop Anim Health Prod* [Internet]. 2021 Dec 1 [cited 2023 May 5];53(1). Available from: </pmc/articles/PMC7677603/>
9. Chacon Ariza CF. Manual Práctico De Manejo General En Ovinos Para Pequeños Productores Del Municipio De Zumpango, Estado De México. Facultad De Medicina Veterinaria Y Zootecnia UNAM [Internet]. 2016;102. Available from: [http://repository.ucc.edu.co/bitstream/ucc/562/1/LIBRO PRACTICA PROFESIONAL CRISTIAN 1.pdf](http://repository.ucc.edu.co/bitstream/ucc/562/1/LIBRO_PRACTICA_PROFESIONAL_CRISTIAN_1.pdf)

10. Roldán C. Diagnóstico general y recomendaciones de manejo orientadas a la implementación de las Buenas Prácticas Ganaderas (BPG) en un sistema de producción para ovinos de carne en estabulación. *Nhk技研*. 2015;151(2):10–7.
11. Neuta JI. “AMAZOOVINOS.” 2017.
12. Salazar J. Caracterización de la Caprinocultura en el Municipio de San Miguel, Santander. 2021.
13. Ludeña AL. EFECTIVIDAD ANTIPARASITARIA DEL PAICO (*Chenopodium ambrosioides*) EN EL TRATAMIENTO DE LA ESTRONGILOSIS GASTROINTESTINAL EN OVINOS (*Ovis aries*). [Piura, Perú]: Universidad Nacional de Piura; 2017.
14. Cadena productiva ovino-caprina nacional. ACUERDO NACIONAL DE COMPETITIVIDAD CADENA PRODUCTIVA OVINO-CAPRINA. 2012.
15. Soren AD, Chen RP, Yadav AK. In vitro and in vivo anthelmintic study of *Sesbania sesban* var. *bicolor*, a traditionally used medicinal plant of Santhal tribe in Assam, India. *J Parasit Dis* [Internet]. 2021 Mar 1 [cited 2023 May 5];45(1):1. Available from: /pmc/articles/PMC7921245/
16. Adak M, Kumar P. Herbal anthelmintic agents: a narrative review *Manjusa* Adak, Pradeep Kumar. *Journal of Traditional Chinese Medicine* [Internet]. 2005 [cited 2023 May 5];42(4):641–51. Available from: <http://www.journaltcm.com>

17. Cepeda C, Fandiño L, Ladino L, Rubiano A. Elaboración de un plan de negocios de una empresa dedicada a la producción de tratamientos para el control de pulgas a base de extractos naturales como *Allium sativum*, *Chenopodium ambrosioides*, *Rosmarinus officinali*. 2016;(July):1–23.
18. da Silva SB, Barbosa JR, da Silva Martins LH, Rai M, Lopes AS. Traditional Uses, Phytochemicals and Pharmacological Properties of *Chenopodium ambrosioides* L. (*Dysphania ambrosioides*) L. Mosyakin & Clemants. *Ethnopharmacology of Wild Plants* [Internet]. 2021 Feb 14 [cited 2023 May 5];234–45. Available from:
<https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9781003052814-14/traditional-uses-phytochemicals-pharmacological-properties-chenopodium-ambrosioides-dysphania-ambrosioides-mosyakin-clemants-sabrina-baleixo-da-silva-jhonatas-rodrigues-barbosa-luiza-helena-da-silva-martins-mahendra-rai-alessandra-santos-lopes>
19. Reyes-Becerril M, Angulo C, Sanchez V, Vázquez-Martínez J, López MG. Antioxidant, intestinal immune status and anti-inflammatory potential of *Chenopodium ambrosioides* L. in fish: In vitro and in vivo studies. *Fish Shellfish Immunol*. 2019 Mar 1;86:420–8.
20. Cheraghipour K, Moridnia A, Sharifi M, Mohaghegh MA, Khanizadeh S, Nourmohammadi M, et al. The effect of medicinal plant extracts on helminthes: A systematic review. *Journal of Isfahan Medical School*. 2019 Jun 22;37(525):462–74.

21. Ibarra M v, Paredes EA. EFICACIA ANTIBACTERIANA *in vitro* DEMARCO (*Ambrosia arborescens* Mill.) Y PAICO (*Chenopodium ambrosioides* L.) EN UNA FORMULACIÓN COSMÉTICA. [Quito, Ecuador]: Universidad Politécnica Salesiana ; 2013.
22. Beatriz D, Jaramillo E, Duarte ME, Wilman M, li D. Bioactividad del aceite esencial de *Chenopodium ambrosioides* colombiano [Internet]. Vol. 17, Revista Cubana de Plantas Medicinales. 2012. Available from: <http://scielo.sld.cu>
23. Flores B KM. CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y CONTENIDO DE POLIFENOLES DE EXTRACTO METANÓLICO DE LAS HOJAS DE *Dysphania ambrosioides* "PAICO. [Chimbote, Perú]: Universidad Católica Los Angeles; 2021.
24. Ciria Z BLR. Estudio de la extracción y determinación de la composición química del aceite esencial de Paico (*Chenopodium ambrosioides* L.), . Universidad Nacional del Callao. 2019;2–22.
25. Puma Mamani RY. Extracción y caracterización de aceite esencial de paico (*Chenopodium ambrosioides*) mediante arrastre de vapor. Universidad Nacional del Altiplano [Internet]. 2019 [cited 2023 May 5]; Available from: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3279267>
26. Ouadja B, Katawa G, Toudji GA, Layland L, Gbekley EH, Ritter M, et al. Anti-inflammatory, antibacterial and antioxidant activities of *Chenopodium*

- ambrosioides L. (Chenopodiaceae) extracts. *J Appl Biosci*. 2021 Jun 30;162:16764–94.
27. Julienne K, Fréjus TAZ, Pascal AO, Géorcelin GA, Adam DA, Christian CD, et al. Prevalence, effects and alternative control methods of *Haemonchus contortus* in small ruminants: A review. *Journal of Veterinary Medicine and Animal Health*. 2021 Apr 30;13(2):84–97.
 28. Chambi D, Pacheco K. “EVALUACIÓN DEL EFECTO ANTIMICROBIANO in vitro DEL EXTRACTO Y EL ACEITE ESENCIAL DE LAS HOJAS DE *Chenopodium Ambrosioides* L. ‘PAICO’ EN CEPAS DE *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Pseudomona aeruginosa* y *Cándida albicans*.” [Arequipa, Perú]: Universidad Católica de Santa María; 2018.
 29. Salas RZ, Vélez RV, Ospina LVH, Osorio LR, Echeverry DNP. Prevalence of gastrointestinal nematodes in sheep and goat production systems under confinement, semi-confinement and grazing in municipalities of antioquia, Colombia. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Peru*. 2016 Apr 1;27(2):344–54.
 30. Dehuri M, Palai S, Mohanty B, Malangmei L. Anti-helminthic Activity of Plant Extracts against Gastrointestinal Nematodes in Small Ruminants-A Review. *Pharmacogn Rev* [Internet]. [cited 2023 May 5];15(30):117–27. Available from: <http://www.phcogrev.com/v15/i30>

31. Gutierrez CC. EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DE EXTRACTOS ETANÓLICOS DE PAICO (*Chenopodium ambrosioides*), KHOA (*Clinopodium bolivianum*) Y RUDA (*Ruta graveolens*) FRENTE A *Moniliophthora* spp AISLADA A PARTIR DE MUESTRAS DE CACAO CON MONILIASIS, LA PAZ-BOLIVIA. [La Paz, Bolivia]: Universidad Mayor de San Andrés; 2017.
32. Kola-Mustapha AT, Yohanna KA, Ghazali YO, Ayotunde HT. Design, formulation and evaluation of *Chasmanthera dependens* Hochst and *Chenopodium ambrosioides* Linn based gel for its analgesic and anti-inflammatory activities. *Heliyon*. 2020 Sep 1;6(9).
33. Ketzis JK, Taylor A, Bowman DD, Brown DL, Warnick LD, Erb HN. *Chenopodium ambrosioides* and its essential oil as treatments for *Haemonchus contortus* and mixed adult-nematode infections in goats. *Small ruminant research*. 2022 Feb 24;193–200.
34. Galindo AM, Aguilar MD, Páez LA. The Paico (*Chenopodium ambrosioides*) as natural treatment for the control of parasites in production animals. *evista Siembra CBA*. 2021;1(2616–4422):35–50.
35. Brizzola SI. Comportamiento de los parásitos de la gastroenteritis verminosa en pastoreo mixto en bovinos, ovinos y caprinos en el norte de Entre Ríos y Santa Fe. 2016.
36. Hernández S. *OVINOS*. 2016;4(1):1–23.

37. Romero FA. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN NUTRICIONAL DE ESPECIES VEGETALES NATIVAS O NATURALIZADAS CONSUMIDAS HABITUALMENTE POR OVINOS Y CAPRINOS DEL DESIERTO DE LA TATACOA EN CONDICIONES DE PASTOREO TRADICIONAL. 2011.
38. Preliasco, Alonzo, Pablo, Easton, Cristina, Paullier, et al. Enfermedades de pequeños rumiantes diagnosticadas en el Laboratorio de Anatomía Patológica DILAVE Montevideo (2002-2012) [Internet]. 2022. Available from: <http://www.oie.int/>
39. Hernández E, Camacho J, Rodríguez J, Robles J, Rodrigues E. EXISTENCIA DE FASCIOLASIS OVINA Y CAPRINA QUE AFECTAN LA PRODUCCIÓN EN SAN JOSÉ CHIAPA, PUEBLA. Revista Mexicana de Agronegocios [Internet]. 2018 Jan;42. Available from: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14156175003>
40. Rodrigues MJ, Pereira CG, Oliveira M, Zengin G, Custódio L. Salt-Tolerant Plants as Sources of Antiparasitic Agents for Human Use: A Comprehensive Review. Mar Drugs [Internet]. 2023 Feb 1 [cited 2023 May 5];21(2). Available from: [/pmc/articles/PMC9967096/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40111111/)
41. Moya MA, Escudero VG. Medicinal plants in the control of gastrointestinal nematodes in goats: The potential of the plants which grow at the Coquimbo region, Chile. Vol. 17, Revista Brasileira de Plantas Mediciniais. Instituto de Biociencias; 2015. p. 480–94.

42. Viera L, Pereira M, Dantas L. Evaluation of anthelmintic efficacy of plants available in Ceara state, North-east Brazil, for the control of goat gastrointestinal nematodes. *Rev Med Vet (Toulouse)*. 2009;120(5):447–52.
43. Gómez-Estrada H, Díaz-Castillo F, Franco-Ospina L, Mercado-Camargo J, Guzmán-Ledezma J, Medina JD, et al. Folk medicine in the northern coast of Colombia: an overview. *J Ethnobiol Ethnomed*. 2021 Sep 22;7.
44. Shamil Mumed H, Regassa Nigussie D, Sali Musa K, Abdurahman Demissie A. In Vitro Anthelmintic Activity and Phytochemical Screening of Crude Extracts of Three Medicinal Plants against *Haemonchus Contortus* in Sheep at Haramaya Municipal Abattoir, Eastern Hararghe. 2022 [cited 2023 May 5]; Available from: <https://doi.org/10.1155/2022/6331740>
45. Eguale T, Giday M. In vitro anthelmintic activity of three medicinal plants against *Haemonchus contortus*. *International Journal of Green Pharmacy*. 2019 Jan 1;3(1):29–34.
46. Rodrigues JGM, Albuquerque PSV, Nascimento JR, Campos JAV, Godinho ASS, Araújo SJ, et al. The immunomodulatory activity of *Chenopodium ambrosioides* reduces the parasite burden and hepatic granulomatous inflammation in *Schistosoma mansoni*-infection. *J Ethnopharmacol*. 2021 Jan 10;264.
47. Clavijo F, Barrera V, Rodriguez L, Mosquera J, Yáñez I, Godoy G, et al. EVALUACIÓN DEL PAICO *Chenopodium ambrosioides* Y CHOCHO *Lupinus*

mutabilis SWEET COMO ANTIPARASITARIOS GASTROINTESTINALES EN BOVINOS JÓVENES. La Granja. 2016 Oct 17;24(2).

48. Almeida R, Furtado S, Ritcher E, Oliveiraa C, Cerdeiro AP, Schafhauser E. Avaliação da Atividade Anti-helmíntica do *Chenopodium ambrosioides* Contra *Trichostrongylideos* de Ruminantes. Rev Bras De Agroecologia. 2019 Nov;4(2):1507–10.
49. Attindehou S, Dadjo Florian D, Cokou Takin M, Bienvenu Gbangboche A, Gnancadja A, Salifou S. Corresponding Author Preliminary study of the digestive effects of *Chenopodium ambrosioides* Linn. (Chenopodiaceae) leaves extracts in goats [Internet]. Vol. 1, Original Research Article. 2013. Available from: www.ijpbr.in