

Diagnóstico coproparasitológico en el ganado ovino de distintas regiones del Estado de Hidalgo

Coproparasitoscopic Diagnosis in Sheep from Different Regions of the State of Hidalgo

Ariadna Morgado-Ortiz^a, Vicente Vega-Sánchez^a, Fabian Ricardo Gómez-de-Anda^a, Andrea Paloma Zepeda-Velázquez^a, Nydia Edith Reyes-Rodríguez^{a*}

Abstract:

Intestinal parasitoses in sheep represent a significant challenge for livestock producers due to their impact on animal health, associated economic losses, treatment resistance, and management difficulties. It is essential to adopt a comprehensive approach that combines management practices, appropriate treatment, and education to reduce the burden of these diseases in livestock. A total of 34 fecal samples were collected from sheep of various ages in production units located in four municipalities. The samples were analyzed using the flotation technique. Microscopic observation was then carried out to identify and quantify the parasitic genera present. The results showed that 73.5% of the samples tested positive for at least one parasitic genus. The most frequently observed genera were *Eimeria* sp. (n=17), *Chabertia* sp. (n=7), and *Dictyocaulus* sp. (n=6), with the highest prevalence in Acaxochitlán (100%) and the lowest in Agua Blanca (0%). Parasitic loads were variable, with moderate to high levels predominating among the positive samples. The findings of this study provide a solid foundation for future research and parasitic management strategies in the state of Hidalgo and similar regions. Adopting a comprehensive, evidence-based approach will effectively reduce the burden of intestinal parasitoses, improve animal health and productivity, and mitigate the associated economic impacts.

Keywords:

Coccidiosis, Productivity, Prevalence, Pathology, Animal Health

Resumen:

Las parasitosis intestinales en ovinos representan un desafío significativo para los productores debido a su impacto en la salud animal. Es fundamental adoptar un enfoque integral que combine prácticas de manejo, tratamiento adecuado y educación para reducir la carga de estas enfermedades en el ganado. Se recolectaron 34 muestras fecales de ovinos de diferentes edades en unidades de producción ubicadas en 4 municipios. Las muestras fueron analizadas mediante la técnica de flotación. Posteriormente, se realizó una observación microscópica para identificar y cuantificar los géneros parasitarios presentes. Los resultados mostraron que el 73,5 % de las muestras resultaron positivas para algún género parasitario. Los géneros más frecuentes fueron *Eimeria* sp. (n=17), *Chabertia* sp. (n=7) y *Dictyocaulus* sp. (n=6), con mayor prevalencia en Acaxochitlán (100%) y menor en Agua Blanca (0%). La carga parasitaria fue variable, con predominio de niveles moderados a altos. Las conclusiones de esta investigación proporcionan una base sólida para futuras investigaciones y estrategias de manejo parasitario en el Estado de Hidalgo y en regiones similares. Adoptar un enfoque integral y basado en evidencia permitirá reducir de manera efectiva la carga de parasitosis intestinal, mejorar la salud y la productividad de los animales y disminuir los impactos económicos asociados.

Palabras Clave:

Coccidiosis, Productividad, Prevalencia, Patología, Salud Animal

^a Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Agropecuarias. Santiago Tulantepec de Lugo Guerrero, Hidalgo, México. Ariadna Morgado-Ortiz <https://orcid.org/0009-0004-8273-7969>, mo440705@uaeh.edu.mx, Vicente Vega-Sánchez <https://orcid.org/0000-0003-3466-8677>, vicente_vega11156@uaeh.edu.mx, Fabián Ricardo Gómez-de-Anda <https://orcid.org/0000-0001-6314-099X>, fabian_gomez9891@uaeh.edu.mx, Andrea Paloma Zepeda-Velázquez <https://orcid.org/0000-0001-9289-9831>, andrea_zepeda@uaeh.edu.mx.

* Autor de Correspondencia: Nydia Edith Reyes-Rodríguez <https://orcid.org/0000-0002-4307-8161>, nydia_edith@uaeh.edu.mx

1. Introducción

La producción de pequeños rumiantes, como ovejas y cabras, desempeña un papel fundamental a nivel mundial, especialmente en los países en desarrollo, donde contribuye significativamente al bienestar humano mediante la provisión de alimentos de alto valor nutricional y de ingresos económicos para las familias en zonas rurales [1]. Además de su relevancia socioeconómica, esta actividad también tiene implicaciones ecológicas importantes, al adaptarse a diversos ecosistemas y aprovechar eficientemente los recursos naturales disponibles [2].

En los últimos años, los hábitos alimentarios de la población han experimentado cambios notables, caracterizados por un creciente interés en la carne de cordero, apreciada por sus cualidades nutricionales y su sabor distintivo [3]. Como resultado, la cría de pequeños rumiantes se ha consolidado como una fuente clave de proteína animal, lo que genera nuevas oportunidades para el desarrollo sostenible del sector ganadero [4]. Un factor importante a considerar es que los animales de producción están expuestos a numerosos microorganismos, tales como bacterias, virus, hongos y parásitos [5]. Al igual que otras actividades ganaderas, la cría de ovejas también puede enfrentar limitaciones relacionadas con enfermedades infecciosas, como las gastrointestinales [6].

Las enfermedades gastrointestinales parasitarias en pequeños rumiantes son crónicas y afectan negativamente su crecimiento, reproducción y supervivencia, debido a la competencia por nutrientes y a los efectos tóxicos de los parásitos. En casos severos, pueden causar alta mortalidad y pérdidas económicas significativas, siendo los nematodos y coccidios los principales agentes causales [4]. Esto provoca una reducción de los parámetros productivos y reproductivos. Se genera una problemática importante en la salud de los animales de producción, lo que se traduce en una reducción del crecimiento, la reproducción, la producción de leche y carne y, en última instancia, la muerte, lo que provoca pérdidas económicas considerables. Muchos factores son condicionantes de la aparición de parásitos internos, por ejemplo: la edad del animal y la etapa del ciclo productivo. Por ello, resulta fundamental estudiar la historia natural de las enfermedades parasitarias para comprender los patrones de transmisión y su impacto en la salud animal [7]. Asimismo, identificar los

parásitos intestinales más frecuentes en ovinos es esencial para establecer estrategias eficaces de manejo y control [2, 6].

2. Materiales y métodos

Origen de las muestras.

Las muestras provienen de unidades de producción de ovinos ubicadas en los municipios de Pachuca (n=13), Cuautepec de Hinojosa (n=9), Agua Blanca de Iturbide (n=2) y Acaxochitlán (n=9), todos ubicados en el estado de Hidalgo, México, lo que da un total de 34 muestras. Estas regiones fueron seleccionadas porque representan áreas con alta densidad de producción ovina y condiciones agroecológicas contrastantes, lo que permite obtener un panorama más amplio de la presencia de parásitos gastrointestinales en diferentes contextos productivos del estado.

En todas las unidades de producción, los animales se encontraban bajo un manejo semiintensivo, con pastoreo en praderas y suplementación alimenticia en corral, lo que refleja el sistema productivo predominante en la región.

Las zonas mencionadas comparten características climáticas templadas, aunque presentan diferencias importantes en altitud, que van de 2,200 a 2,500 msnm. La temperatura media anual es de 14 °C. En Cuautepec de Hinojosa, el clima es templado subhúmedo, con lluvias predominantemente en verano y una temperatura media de 18 °C. Agua Blanca de Iturbide, ubicada en una zona montañosa y boscosa, se caracteriza por un clima templado húmedo, mientras que Acaxochitlán presenta condiciones similares con temperaturas medias anuales entre 14,2 y 25 °C [8].

La colecta se realizó durante la temporada invernal (finales de 2023 e inicios de 2024), periodo en el que las condiciones climáticas favorecen cambios en el manejo del ganado (como una mayor permanencia en corrales y un pastoreo limitado), lo cual puede influir en la dinámica de transmisión de parásitos gastrointestinales.

Descripción de las muestras

Fueron proporcionadas 34 muestras de heces por los productores, las cuales provienen de ovinos de diferentes edades fisiológicas (menores a 12 meses y

mayores a 12 meses). Posteriormente, se colocaron en termos refrigerantes, manteniéndolos a una temperatura aproximada de 4° C, para ser trasladadas al Laboratorio de Genética Genómica Investigación, donde se llevó a cabo su análisis mediante técnicas de flotación [9].

Estudio coproparasitológico

Las muestras fecales fueron depositadas en un vaso de precipitados y diluidas con agua destilada. Posteriormente, la mezcla fue homogeneizada y filtrada mediante un colador colocado en la parte superior del vaso. Una vez obtenida la suspensión homogénea, se extrajo 1 ml de la muestra con una pipeta estéril y se transfirió a un vial de 1.5 ml.

Las muestras fueron centrifugadas durante 3 minutos a 5000 rpm. Tras la centrifugación, se eliminó el sobrenadante y se añadió la solución fenolada azucarada. La mezcla fue agitada en un vórtex electrónico para asegurar una distribución uniforme. Posteriormente, se realizó una segunda centrifugación bajo las mismas condiciones.

Finalmente, utilizando un asa bacteriológica estéril, se tomaron 3 gotas y se colocaron en un portaobjetos, al cual se le colocó un cubreobjetos para su posterior observación al microscopio óptico. Se realizó un análisis cuantitativo mediante microscopía óptica de campo claro, utilizando los objetivos de 10x, 40x, 100x para la observación y detección de los géneros parasitarios. Para evaluar la presencia de parásitos se realizó la siguiente escala: se asignó una cruz (+) cuando se observaron entre 1 y 3 parásitos por campo; dos cruces (++) para un rango de 4 a 7; tres cruces (+++) si se encontraron entre 8 y 10; y cuatro cruces (+++++) cuando el número superó los 10 parásitos por campo [10]. La imagen fue obtenida con el microscopio Olympus CX23 y las medidas fueron obtenidas con el software Motic Image Plus 3.1

3. Resultados

En este estudio se analizó un total de 34 muestras provenientes de los productores de cuatro localidades: Agua Blanca, Acaxochitlán, Pachuca y Cuauhtepic. De estas muestras, el 73,5 % (25 muestras) resultaron positivas para algún género parasitario, mientras que el 26,5 % (9 muestras) fueron negativas, sin presencia detectable de parásitos (Tabla 1).

En cuanto a la distribución geográfica, se observó que la unidad de producción proveniente de Acaxochitlán: el total de las muestras (9 de 9) resultó positivo (100%), lo que indica una alta prevalencia de parásitos en la zona de estudio. En Pachuca, 9 de las 13 muestras fueron positivas (69,2 %), mientras que en Cuauhtepic, 8 de 10 muestras mostraron presencia de parásitos (80 %). En contraste, Agua Blanca presentó solo muestras negativas (0% de positividad), lo que podría deberse a mejores condiciones sanitarias o una menor carga parasitaria en los animales analizados (Figura 1).

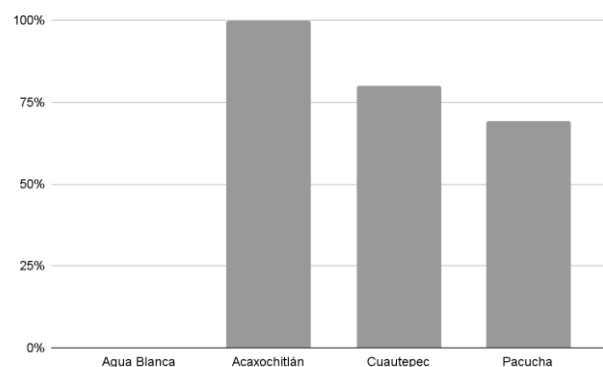


Figura 1. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en ovinos según región.

Tabla 1. Detección de parásitos gastrointestinales en muestras fecales de ovinos.

Número de muestra	Lugar	Resultado cualitativo	Resultado cuantitativo	Géneros identificados
1	Agua Blanca	Negativo	-	-
2	Agua Blanca	Negativo	-	-
3	Acaxochitlán	Positivo	++	<i>Eimeria</i> sp.
4	Acaxochitlán	Positivo	+	<i>Chabertia</i> sp.
5	Acaxochitlán	Positivo	++	<i>Eimeria</i> sp.
6	Acaxochitlán	Positivo	++++	<i>Chabertia</i> sp.
7	Acaxochitlán	Positivo	++++	<i>Eimeria</i> sp. <i>Chabertia</i> sp.
8	Acaxochitlán	Positivo	+++	<i>Dictyocaulus</i> sp.
9	Acaxochitlán	Positivo	+++	<i>Dictyocaulus</i> sp.
10	Acaxochitlán	Positivo	+++	<i>Dictyocaulus</i> sp. <i>Chabertia</i> sp.

11	Pachuca	Negativo	-	-
12	Pachuca	Positivo	+++	<i>Eimeria</i> sp.
13	Pachuca	Positivo	++++	<i>Eimeria</i> sp.
14	Pachuca	Positivo	++	<i>Dictyocaulus</i> sp.
15	Pachuca	Positivo	++	<i>Eimeria</i> sp.
16	Pachuca	Positivo	+	<i>Eimeria</i> sp.
17	Cuautepec	Negativo	-	
18	Cuautepec	Positivo	++	<i>Eimeria</i> sp.
19	Cuautepec	Positivo	+++	<i>Eimeria</i> sp.
20	Pachuca	Positivo	++	<i>Eimeria</i> sp.
21	Cuautepec	Positivo	++	<i>Eimeria</i> sp.
22	Pachuca	Positivo	+	<i>Chabertia</i> sp.
23	Pachuca	Negativo	-	-
24	Cuautepec	Positivo	+++	<i>Eimeria</i> sp.
25	Cuautepec	Negativo	-	-
26	Pachuca	Negativo	-	-
27	Pachuca	Negativo	-	-
28	Acaxochitlán	Positivo	+++	<i>Dictyocaulus</i> sp.
29	Cuautepec	Positivo	++++	<i>Dictyocaulus</i> sp.
30	Cuautepec	Positivo	++	<i>Eimeria</i> sp.
31	Cuautepec	Positivo	++	<i>Eimeria</i> sp.
32	Pachuca	Positivo	+	<i>Eimeria</i> sp. <i>Chabertia</i> sp
33	Pachuca	Positivo	++	<i>Eimeria</i> sp.
34	Cuautepec	Positivo	++	<i>Chabertia</i> sp

Respecto a los géneros parasitarios identificados, el más común fue *Eimeria* sp., presente en 17 muestras, lo que lo convierte en el género más prevalente. Además, *Chabertia* sp. con 7 registros y *Dictyocaulus*

sp. con 6. Esta distribución sugiere una mayor carga de protozoarios coccidioides, común en ambientes húmedos y con hacinamiento animal (Tabla 1, Figura 1).

La intensidad de la carga parasitaria fue variable: la mayoría de los casos se clasificaron como “++” (moderada) y “+++” (alta), con algunos casos extremos de “++++” (muy alta carga parasitaria). Esto indica que no solo hay una alta frecuencia de infección, sino que, en varios casos, es significativa, lo cual podría afectar seriamente la salud y el rendimiento productivo de los animales (Tabla 1).

4. Discusión

Para el diagnóstico de enfermedades parasitarias, es crucial considerar aspectos clínicos, como la presencia de parásitos en el tracto digestivo, lo que puede provocar síntomas como diarreas severas [9]. Además, deben evaluarse aspectos epidemiológicos, entre ellos el origen de los animales, los sistemas de alojamiento (cautividad) y las prácticas de alimentación [7].

En este estudio se realizó una evaluación de 34 muestras provenientes de distintos municipios. Los resultados de este estudio revelan una alta prevalencia de infecciones parasitarias en las muestras analizadas, con una tasa de positividad general del 73.5%. Este porcentaje es indicativo de una amplia exposición a ambientes contaminados, de condiciones de manejo deficientes o de la falta de programas efectivos de control antiparasitario.

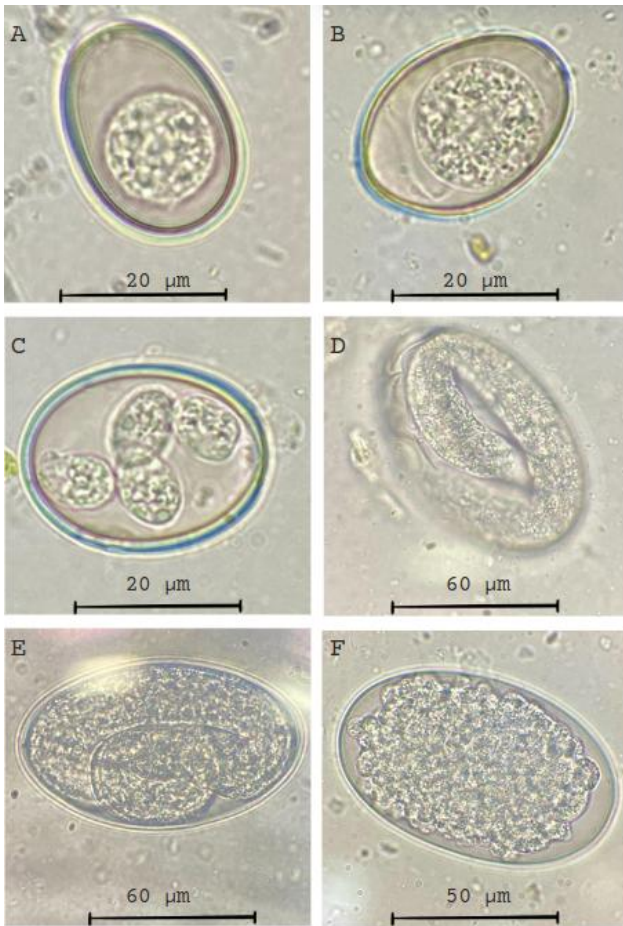


Figura 2. Parásitos identificados. A: Ooquiste sin esporular de *Eimeria* sp. con medidas de 35.2 x 26.2 µm (100x). B: Ooquiste sin esporular de *Eimeria* sp. con medidas de 35.2 x 26.2 µm (100x). C: Ooquiste en fase de esporulación de *Eimeria* sp. con medidas de 39.4 x 31.1 µm (100x). D: Huevo de *Dictyocaulus* sp. con larva medidas de 103.1 x 70.5 µm (100x). E: Huevo de *Dictyocaulus* sp. con larva. con medidas de 98.5 x 62.7 µm (100x). F: Huevo de *Chabertia* sp. con medidas de 77.8 x 50.1 µm (100x).

En cuanto a la distribución geográfica, destaca que en Agua Blanca no se detectaron infecciones parasitarias, en contraste con Acaxochitlán, donde todas las muestras resultaron positivas. Esta diferencia podría atribuirse a factores ambientales (como la humedad, la temperatura y la calidad del agua), prácticas de manejo (rotación de pasturas, limpieza de corrales y uso de desparasitantes) o incluso a características propias de las poblaciones animales evaluadas. Este hallazgo resalta la importancia de contextualizar los resultados parasitológicos en las realidades locales.

La alta frecuencia de parásitos como *Eimeria* sp., *Chabertia* sp. y *Dictyocaulus* sp. sugiere una circulación activa de estos agentes en los sistemas

productivos muestreados. En un estudio realizado por Pulido-Medellín et al. [11] En Colombia se indica que identificaron parásitos de las familias Trichostrongylidae, Eimeriidae, Taeniidae y Trichuridae. Munguía-Xóchihua et al. [12] En Sonora, México, se reportan diversos géneros como *Haemonchus*, *Oesophagostomum*, *Trichostrongylus*, *Skirjabinema*, *Cooperia*, *Strongyloides*, *Ostertagia* y *Toxacara*. En Tabasco identificaron géneros como *Haemonchus*, *Cooperia*, *Trichostrongylus*, *Strongyloides*, *Bunostomum*, *Oesophagostomum* y *Trichuris* [13]. En otro estudio realizado en Chiapas, se indica *Haemonchus* como el principal parásito identificado [14].

La alta prevalencia de parasitosis gastrointestinales y pulmonares observada en este estudio refleja una realidad sanitaria preocupante en las localidades muestreadas. La identificación predominante de *Eimeria* sp. concuerda con reportes previos que destacan la amplia distribución y la resistencia ambiental. Este parásito se encuentra particularmente en explotaciones con alta densidad animal y deficiente manejo sanitario [15]. Su presencia frecuente puede asociarse con condiciones predisponentes, como la humedad, la acumulación de heces en los corrales y el hacinamiento, factores que favorecen la diseminación de ooquistes infecciosos.

Asimismo, la detección de *Chabertia* sp. y *Dictyocaulus* sp., aunque en menor proporción, es igualmente relevante desde el punto de vista clínico y productivo. *Chabertia* sp., un nematodo gastrointestinal, puede provocar enteritis hemorrágica [16], mientras que *Dictyocaulus* sp., conocido como el "gusano pulmonar", se asocia con cuadros respiratorios graves que afectan el bienestar del animal y su desempeño zootécnico [17]. La presencia combinada de estos géneros sugiere un escenario de coinfecciones que podrían exacerbar los efectos negativos sobre la salud de los animales [18].

Estos hallazgos destacan la necesidad urgente de implementar medidas integrales de control, las cuales deben incluir el diagnóstico rutinario, el diseño de esquemas de desparasitación estratégicos y un manejo adecuado de las instalaciones [19]. Asimismo, es fundamental considerar la posibilidad de resistencia antiparasitaria, un fenómeno cada vez más reportado en diversas regiones y que puede explicar la persistencia de infecciones pese a los tratamientos convencionales.

Finalmente, la variabilidad en la intensidad de la infección también podría estar influenciada por factores individuales, como la edad, el estado nutricional y el nivel inmunológico de los animales [20], aspectos que deberían explorarse en estudios futuros para una mejor comprensión del impacto y la dinámica de estas parasitosis en diferentes contextos productivos.

5. Conclusiones

El presente estudio evidenció una alta prevalencia de parasitosis gastrointestinales y pulmonares en animales de distintas localidades, siendo *Eimeria* sp. Es el género más comúnmente identificado, seguido de *Chabertia* sp. y *Dictyocaulus* sp. La intensidad de infección fue variable, pero en muchos casos se registraron cargas moderadas a altas, lo que sugiere un impacto potencialmente significativo en la salud animal y la productividad.

La infección por endoparásitos en ganado ovino está estrechamente vinculada a las prácticas de manejo en explotaciones intensivas, donde los animales permanecen en contacto continuo con heces contaminadas. Estas condiciones favorecen la propagación de ooquistes y larvas infectivas, lo que incrementa la incidencia de enfermedades parasitarias que afectan tanto la salud de los animales como su productividad.

Es indispensable fomentar medidas de prevención, como el saneamiento ambiental, programas de desparasitación estratégica y la mejora de las condiciones de alojamiento. Asimismo, el monitoreo continuo mediante técnicas coproparasitológicas constituye una herramienta clave para reducir la carga parasitaria y garantizar un estado sanitario óptimo en los animales de producción. Además, sería altamente recomendable establecer un método de diagnóstico rápido de parasitosis gastrointestinales, ya que permitiría la detección temprana de los parásitos y la aplicación oportuna de medidas de control. Esto no solo contribuiría a reducir pérdidas productivas y riesgos sanitarios, sino también a optimizar el uso de antiparasitarios y a facilitar la toma de decisiones estratégicas sobre el manejo del ganado en las diferentes unidades de producción.

Referencias

- [1] Bobadilla-Soto EE, Ochoa-Ambriz F, Perea-Peña M. El sistema de producción maíz-ovinos de traspatio en los pueblos Mazahuas del Estado de México. *Terra Latinoam.* 2022;40:e945. <https://doi.org/10.28940/terra.v40i0.945>
- [2] González-Ronquillo M, Robles-Jiménez LE, Osorio Avalos J, Revilla I, Hidalgo-González C, Rodríguez P, et al. Typification and characterization of different livestock production systems of Mediterranean dairy sheep farms with different degrees of intensification: a comparative study. *Animals.* 2025;15(3):448. <https://doi.org/10.3390/ani15030448>
- [3] Archundia Velarde ED, Velázquez Garduño G, Osorio Avalos J, Terreros Mecalco J, Mariezcurrena Berasain MA. Caracterización de mataderos ovinos para la producción de barbacoa en un municipio del altiplano central de México. *Rev Mex Cienc Pecu.* 2024;15(3):534–54. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v15i3.6625>
- [4] Cai W, Cheng C, Feng Q, Ma Y, Hua E, Jiang S, et al. Prevalence and risk factors associated with gastrointestinal parasites in goats (*Capra hircus*) and sheep (*Ovis aries*) from three provinces of China. *Front Microbiol.* 2023;14:1287835. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1287835>
- [5] Reyes-Guerrero DE, Olmedo-Juárez A, Mendoza-de Gives P. Control y prevención de nematodosis en pequeños rumiantes: antecedentes, retos y perspectivas en México. *Rev Mex Cienc Pecu.* 2021;12(Supl 3):186–204. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v12s3.5840>
- [6] Cabanelas E, Díaz P, Pérez-Creo A, Remesar S, Prieto A, Díaz JM, López G, López C, Panadero R, Fernández G, Morondo P, Díez-Baños P. Principales parasitosis del ganado ovino. *Ovi Spain.* 2017;7:24-28.
- [7] Howell AK, Beechener ES, Benson L, Crawford P, Ewing DA, Fox N, et al. Identifying barriers to the sustainable control of gastrointestinal nematodes in sheep: a social science perspective. *Anim.* 2025;19(5):101506. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2025.101506>
- [8] INEGI. Conociendo Hidalgo. 2013. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/estudios/conociendo/Hidalgo.pdf
- [9] Bowman DD. Georgi. Parasitología para veterinarios. Elsevier Health Sciences; 2022.
- [10] Beltrán-León T, Román-Urquiza R, Gutiérrez-Castillo A, Vega-Sánchez V, Reyes-Rodríguez N. Diagnóstico de parásitos gastrointestinales en mamíferos carnívoros en cautiverio de México. *Abanico Vet.* 2022;12:e2021-83. <http://dx.doi.org/10.21929/abavet2022.32>
- [11] Pulido-Medellín MO, López Buitrago HA, Bulla-Castañeda DM, García-Corredor DJ, Díaz-Anaya AM, Giraldo-Forero JC. Diagnosis of gastrointestinal parasites in bovines of the Department of Boyacá, Colombia. *Rev Cient.* 2022;(44):272–81. <https://doi.org/10.14483/23448350.18500>
- [12] Munguía-Xóchihua J, Leal-Franco I, Muñoz-Cabrera J, Medina-Chu M, Reyna-Granados J, López-Castro P. Frecuencia de parásitos gastrointestinales en bovinos del sur de Sonora, México. *Abanico Vet.* 2019;9:e919. <https://doi.org/10.21929/abavet2019.919>

- [13] González-Garduño R, Córdova Pérez C, Torres Hernández G, Mendoza de Gíves P, Arece García J. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en ovinos sacrificados en un rastro de Tabasco, México. *Vet Méx.* 2011;42(2):125–35.
- [14] Pulido López MG, Garduño RG, Penago GJ, Hernández GT, Vera MZ, Ríos Hilario JJ, et al. Classification of productive hair ewes using hematocrit as a marker of resistance to gastrointestinal nematodes. *Open Vet J.* 2025;15(2):871–84. <https://doi.org/10.5455/OVJ.2025.v15.i2.36>
- [15] Rufino-Moya PJ, Zafra Leva R, Gonçalves Reis L, Acosta García I, Ruiz Di Genova D, Sánchez Gómez A, et al. Prevalence of gastrointestinal parasites in small ruminant farms in southern Spain. *Animals.* 2024;14(11):1668. <https://doi.org/10.3390/ani14111668>
- [16] Ghorbani A, Jannati R, Iranmanesh MA, Davarani SM, Kaveh P, Lashkarbolouki R, et al. Prevalence and diversity of gastrointestinal nematodes in small ruminants in Iran: a systematic review and meta-analysis. *Acta Parasitol.* 2025;70(2):86. <https://doi.org/10.1007/s11686-025-01025-y>
- [17] Ovelar MF, Cantón GJ, Odriozola E, Lloberas MM, Garcia JA. Dictyocaulosis in cattle: Retrospective analysis of 20 outbreaks in Central Argentina. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports.* 2024; 55, 101107. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2024.101107>
- [18] Filip-Hutsch K, Demiaszkiewicz AW, Chęcińska A, Hutsch T, Czopowicz M, Pyziel AM. First report of a newly-described lungworm, *Dictyocaulus cervi* (Nematoda: Trichostrongyloidea), in moose (*Alces alces*) in central Europe. *Int J Parasitol Parasites Wildl.* 2020;13:275–82. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2020.11.007>
- [19] Rijal S, Neuhaus P, Thorley J, Caulkett N, Kutz S, Ruckstuhl KE. Patterns of gastrointestinal parasite infections in bighorn sheep, *Ovis canadensis*, with respect to host sex and seasonality. *Int J Parasitol Parasites Wildl.* 2024;24:100950. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2024.100950>
- [20] Vargas-Bello-Pérez E, Díaz CAL, Ruiz-Romero RA, Chay-Canul AJ, Lee-Rangel HA, Gonzalez-Ronquillo M, et al. A brief update on sheep production in Mexico: challenges and prospects. *Trop Subtrop Agroecosyst.* 2023;26(3). <https://doi.org/10.56369/tsaes.4872>