



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA



“*Moniezia expansa* y *Moniezia benedeni* una parasitosis en rumiantes: una visión general de sus aspectos vinculados a su taxonomía”

**DOCUMENTO FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN COMO REQUISITO
PARA OBTENER EL GRADO DE MÉDICO VETERINARIO**

AUTOR:

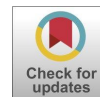
MARIA GENESIS ALMEIDA CAICEDO

TUTOR:

MED.MG.BORJA CAICEDO BYRON ENRIQUE.

CEVALLOS-ECUADOR

2024



***Moniezia expansa* y *Moniezia benedeni* una parasitosis en rumiantes: una visión general de sus aspectos vinculados a su taxonomía**

Moniezia expansa and Moniezia benedeni a parasitosis in ruminants: an overview of their taxonomical aspects

Almeida-Caicedo María Génesis* , Almeida Secaira Roberto Ismael , Nuñez Torres Oscar Patricio , Borja-Caicedo Bryon Enrique

Datos del Artículo

Universidad Técnica de Ambato.
Facultad de Ciencias Agropecuarias.
Campus Querochaca.
Vía Cevallos-Quero, Cevallos.
Provincia de Tungurahua, Ecuador.
Av. Los Chasquis y Río Guayllabamba.
Tel: +032 523039 ext. 521021.
Ambato, Ecuador.

***Dirección de contacto:**

Universidad Técnica de Ambato.
Facultad de Ciencias Agropecuarias.
Campus Querochaca.
Vía Cevallos-Quero, Cevallos.
Provincia de Tungurahua, Ecuador.
Av. Los Chasquis y Río Guayllabamba.
Tel: +032 523039 ext. 521021.
Ambato, Ecuador.

María Génesis Almeida Caicedo
E-mail address: malmeida8605@uta.edu.ec

Palabras clave:

Cestodos,
enfermedades gastrointestinales,
identificación morfológica,
parásitos,
técnicas moleculares,
producción pecuaria.

Resumen

Las especies de *Moniezia* son un grupo de parásitos con distribución mundial que causan enfermedades intestinales en especies rumiantes caracterizados por la disminución de la producción animal y, en algunos casos, la muerte del hospedero. Se hizo una revisión bibliográfica sistemática bajo un enfoque cualitativo de diseño narrativo y alcance descriptivo sobre una visión general de la importancia de *Moniezia expansa* y *Moniezia benedeni*, así como algunos aspectos vinculados a su taxonomía, las 2 principales especies responsables de infecciones gastrointestinales en rumiantes. Para la búsqueda fueron consultadas las principales bases de datos incluidas Scopus, Web of Science, Taylor & Francis, PubMed, Latindex, SciELO, Dialnet, entre otras, utilizando el operador lógico booleano. De acuerdo con la revisión, los parásitos gastrointestinales constituyen una de las principales amenazas que limitan el desarrollo y rentabilidad de la industria ganadera en zonas tropicales y subtropicales. Entre los agentes causales de enfermedades gastrointestinales, la monieziosis, causada por *Moniezia* spp., constituye una patología de mayor frecuencia de ocurrencia entre diferentes especies de ganado. Existen limitaciones en la identificación de *M. expansa* y *M. benedeni* cuando se usan solo caracteres morfológicos, por lo que las técnicas moleculares tienen su potencial para superar los problemas de identificación de estas y otras especies del género. Los aportes de la biología molecular resultan de utilidad no solo para inferir sobre las relaciones filogenéticas entre los cestodos, sino también para identificar marcadores moleculares para futuros estudios sobre diagnóstico, genética de poblaciones y ecología molecular en especies de *Moniezia*. Sin embargo, se requiere un mayor número de estudios sobre marcadores genéticos para identificar con precisión las especies de *Moniezia* y ser base para investigaciones taxonómicas.

2023. *Journal of the Selva Andina Animal Science*®. Bolivia. Todos los derechos reservados.

Abstract

Moniezia species are a group of globally distributed parasites that cause intestinal diseases in ruminant species characterized by decreased animal production and, in some cases, death of the host. A systematic literature review was conducted under a qualitative approach of narrative design and descriptive scope on an overview of the importance of *Moniezia expansa* and *Moniezia benedeni*, as well as some aspects related to their taxonomy, the 2 main species responsible for gastrointestinal infections in ruminants. For the search, the main databases were consulted, including Scopus, Web of Science, Taylor & Francis, PubMed, Latindex, SciELO, Dialnet, among others, using the Boolean logical operator. According to the review, gastrointestinal parasites constitute one of the main threats limiting the development and profitability of the livestock industry in tropical and subtropical areas. Among the causative agents of gastrointestinal diseases, monieziosis, caused by *Moniezia* spp., is a pathology with the highest frequency of occurrence among different livestock species. There are limitations in the identification of *M. expansa* and *M. benedeni* when only morphological characters are used, so molecular techniques have the potential to overcome the problems of identification of these and other species of the genus. The contributions of molecular biology are useful not only for inferring phylogenetic relationships among cestodes, but also for

J. Selva Andina Anim. Sci.
2023; 10(2):130-138.

ID del artículo: [134/JSAAS/2023](https://doi.org/10.24068/JSAAS/2023).

Historial del artículo

Recibido junio, 2023.
Devuelto agosto 2023
Aceptado agosto, 2023.
Disponible en línea, octubre, 2023.

Editado por:
**Selva Andina
Research Society**



Keywords:

Cestodes,
gastrointestinal diseases,
morphological identification,
parasites,
molecular techniques,
livestock production

identifying molecular markers for future studies on diagnostics, population genetics and molecular ecology in *Moniezia* species. However, more genetic marker studies are required to accurately identify *Moniezia* species and to provide a basis for taxonomic investigations.

2023. Journal of the Selva Andina Animal Science®. Bolivia. All rights reserved.

Introducción

Los animales de producción, generalmente alojan una serie de parásitos en el tracto gastrointestinal (GI), particularmente helmintos, causantes de parasitismo clínico o subclínico, afectando negativamente su estado de salud, ocasionando enormes pérdidas económicas a la industria ganadera, además afectan el desempeño productivo y reproductivo del ganado¹. Los helmintos son endoparásitos clasificados en 2 grupos principales: nematodos (gusanos redondos) y platelmintos (gusanos planos), estos últimos se subdividen en trematodos (trematodos) y cestodos (tenias), que pueden exhibir ciclos de vida complejos, involucrando a uno o más hospederos intermedios que alojan fases juveniles y uno definitivo, donde se encuentran los parásitos sexualmente maduros².

El género *Moniezia* pertenece a la familia Anoplocephalidae dentro del orden Cyclophyllidea, caracterizado por ausencia de ganchos y rostelo, su cuerpo consta de un pequeño escólex anterior, cuello, seguido por estróbilo de cadena larga con patrón específico para cada especie³. Las especies de *Moniezia* constituyen un grupo cestodos con distribución mundial, causantes de enfermedades intestinales en especies rumiantes, caracterizadas por disminución de la producción animal y, en algunos casos, la muerte⁴.

Desde la descripción del género por Blanchard en 1891 fueron incluidas 11 especies, pero posteriormente fueron agregadas 6 especies, sin embargo, independientemente del número de especies registradas, *Moniezia benedeni* (Moniez, 1879) y *Moniezia expansa* (Rudolphi, 1810) siguen siendo las 2 especies más importantes, con niveles de prevalencia que

van del 1 al 21 %, en varias regiones geográficas o diferentes estaciones de estas regiones⁵.

M. expansa se ubica comúnmente en el intestino delgado de bovinos, ovinos, caprinos, venados, entre otros, frecuentemente los animales maduros por lo general no presentan síntomas clínicos, mientras que los animales jóvenes son más susceptibles y desarrollan heces blandas, que luego se convierten en diarreicas, acompañadas de mucosidad, segmentos del parásito y pueden sufrir obstrucción intestinal, torsión intestinal e inclusive ruptura intestinal⁶. *M. benedeni* principalmente un parásito del ganado, al igual que *M. expansa*, se presentan con mayor frecuencia en animales de menos de 6 a 8 meses, mientras que animales mayores tienden a ser menos susceptibles, después de los 2 años, rara vez tienen más de uno o pocos gusanos⁷.

En este artículo se presenta una revisión sobre la importancia de *M. expansa* y *M. benedeni* como parásitos gastrointestinales (PGI) en rumiantes, además se presenta una discusión sobre los problemas taxonómicos en ambas especies con los aportes que tuvo la biología molecular para dilucidar las confusiones de identificación de ambas especies.

Materiales y métodos

El presente artículo se basó en una revisión bibliográfica sistemática sobre la información actual de *M. expansa* y *M. benedeni* en infecciones GI en rumiantes, fue abordada bajo un enfoque cualitativo de diseño narrativo y alcance descriptivo⁸. De acuerdo con

Cesário et al.⁹ la revisión bibliográfica es un tipo de investigación basada en material ya construido, como monografías o artículos publicados en revistas científicas.

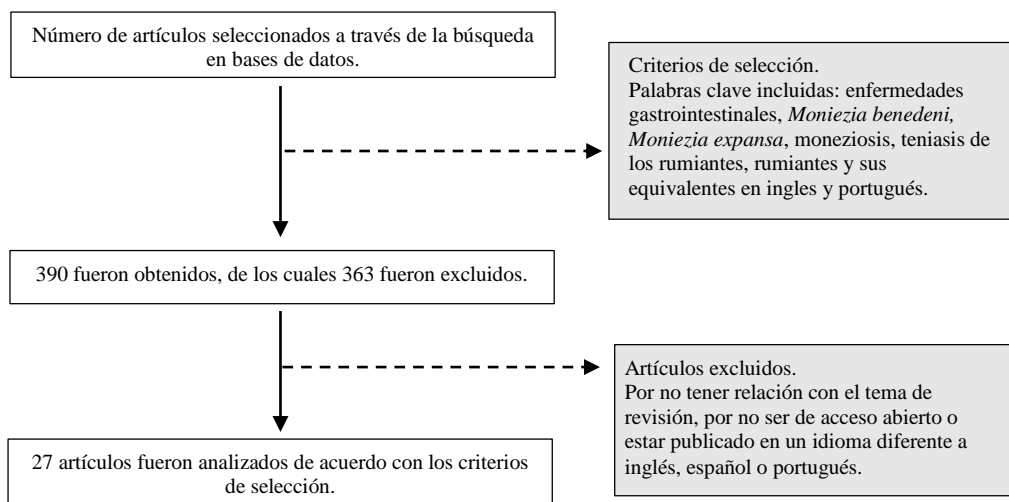
Para la búsqueda fueron consultadas las principales bases de datos incluidas Scopus, Web of Science, Taylor & Francis, PubMed, Latindex, SciELO, Dialnet, entre otras, utilizando el operador lógico booleano “AND” y “OR”. Los criterios para la selección de los artículos a ser analizados incluyeron aquellas publicaciones que contengan las siguientes palabras claves en español: enfermedades GI, *M. benedeni*, *M. expansa*, moneziosis, teniasis de los rumiantes, rumiantes con sus equivalentes en inglés y portugués para lograr un mayor alcance durante la búsqueda. En

la primera búsqueda fueron obtenidos 390 artículos, de los cuales fueron seleccionados 27 artículos de investigación y de revisión, los cuales fueron analizados en la presente revisión. Para esta selección fueron tomados en cuenta solo artículos de acceso abierto, relacionados con temáticas referidas a las especies *M. expansa* y *M. benedeni*, escritos en idiomas inglés, portugués o español.

Además, se hizo una restricción en la búsqueda de artículos científicos a los últimos 5 años a manera de realizar el análisis de la información más actualizada sobre la actualidad de *M. expansa* y *M. benedeni* en infecciones GI en rumiantes.

Finalmente, la revisión sigue los criterios de inclusión, selección, identificación y revisión Figura 1.

Figura 1 Diagrama de flujo para la selección de artículos incluidos en la revisión



Desarrollo

Las enfermedades GI en rumiantes. En general, el ganado puede ser afectado por diferentes tipos de parásitos que incluyen especies de nematodos, trematodos, cestodos y coccidios, los helmintos zooparásitos se alojan en su tracto digestivo, suelen asociarse con infecciones subclínicas y ocasionalmente pueden causar mortalidad directa en los animales

afectados¹⁰. En áreas tropicales y subtropicales, los PGI son una de las principales amenazas que limitan el desarrollo y la rentabilidad de la industria ganadera¹¹.

Este tipo de PGI causan un impacto importante en la salud de los animales de producción, provocando reducción de la tasa de crecimiento, reproducción, producción de leche/carne y, en última instancia, la muerte, ocasionando pérdidas económicas conside-

rables¹². De acuerdo con Charlier *et al.*¹³, la disminución en la productividad se debe a que los helmintos provocan alteraciones en las funciones metabólicas, dando como resultado un bajo nivel de asimilación de los alimentos y consecuentemente se traduce en retraso de crecimiento, ganancia de peso, desnutrición, disminución del apetito, pérdida de peso corporal, emaciación y mayor susceptibilidad a otros patógenos.

Aun cuando las enfermedades parasitarias representan un reto importante en las unidades de producción ganadera a nivel mundial, el conocimiento sobre la epidemiología de los PGI aún es limitado, principalmente en países de bajos ingresos¹⁰. Por lo tanto, es necesario investigar la morbilidad de las enfermedades causadas por los PGI, tanto en animales de producción como domésticos, para establecer estrategias que aseguren el bienestar y su manejo.

Las especies de Moniezia y su impacto en la ganadería a nivel mundial. Agentes causales de la enfermedad conocida como monieziosis, caracterizada por la capacidad de producir un trastorno gastrointestinal leve en ganado adulto, mientras que los efectos pueden llegar a provocar pérdidas económicas importantes en terneros y corderos³.

Desde el punto de vista económico, las infecciones por *Moniezia* spp., se han convertido en una preocupación importante en la industria ganadera, puesto que, aunque los daños causados por cestodos en general son menores, en comparación con los daños producidos por nematodos gastrointestinales, los primeros fueron capaces de causar pérdidas económicas significativas a nivel mundial, en algunos tipos de ganado, como búfalos y ovejas¹⁴.

Hasta la fecha, se han descrito al menos 7 especies del género *Moniezia*, sin embargo, dado que la identificación a nivel de especie, se ha basado en el uso de caracteres morfológicos, su taxonomía actualmente es bastante controvertida, y existen autores

que reconocen hasta 17 especies^{3,15}. Por otra parte, solo existe información sobre la secuenciación genética para las 3 principales especies, *M. expansa*, *M. benedeni* y *M. monardi*¹⁶. En ese sentido, morfológicamente, la diferenciación entre *M. expansa* y *M. benedeni* está basada en la forma de las glándulas interproglotídeas, que tienen un patrón arrosado en *M. expansa*, mientras que en *M. benedeni* tiene un patrón lineal corto y continuo³. Sin embargo, esta característica es difícil de observar en algunos especímenes haciendo que no sea morfológicamente distinguible⁵, por lo que se han desarrollado otras técnicas bioquímicas y moleculares para la diferenciación de estas 2 especies. Adicionalmente, en Australia se ha señalado la existencia de especies crípticas en *M. benedeni* mediante electroforesis enzimática multilocus^{15,17}, lo que resalta la necesidad de investigar la variación genética entre poblaciones geográficas para el establecimiento de una identificación certera, así como para la reevaluación de la taxonomía convencional.

M. benedeni y *M. expansa*. Las infecciones por *Moniezia* spp., están incluidas entre las que afectan intestino delgado en ovinos y caprinos, aunque también incluye un amplio rango de hospederos definitivos, incluidos bovinos y otros rumiantes salvajes, siendo *M. expansa* la especie más importante debido a su alta frecuencia de ocurrencia en ovejas y cabras en comparación con otros rumiantes⁴.

Las especies de *Moniezia* tienen un ciclo biológico indirecto, en el que requieren 2 especies de hospederos, que incluyen a los rumiantes como hospederos definitivos o finales, donde ocurre la reproducción sexual y los huevos pasan del intestino del rumiante dentro de los proglótidos grávidos y salen a través de las heces al suelo donde penetran a los ácaros oribátidos que se constituyen en hospederos intermedios (donde ocurre la reproducción asexual)¹⁸.

M. benedeni son parásitos de amplia distribución y

comúnmente asociados a rumiantes salvajes y domésticos, aunque generalmente se considera de baja patogenicidad, debido a que el hospedero no presenta síntomas específicos o graves, sin embargo, se ha observado disminución de la tasa de crecimiento en animales infectados, por lo tanto, con un valor reducido al momento de la venta¹⁹. En un estudio, la prevalencia de *M. benedeni* en bisontes europeos de 3 meses a 26 años de edad en un bosque primitivo en Białowieża, se reportó infección en 42.3 %, con una intensidad de infección que varió de 2 a 25 tenias (promedio de 5.8 especímenes), siendo mayor en terneros (50 %) que en bisontes adultos (33.3 %)²⁰. De acuerdo con los autores, la alta prevalencia de esta parasitosis en bisontes europeos podría deberse a una condición deficiente o inmunidad débil de los animales infectados.

Aunque es poco frecuente, se han verificado coinfecciones de *M. benedeni* y *M. expansa*. En este sentido, en Rumania Iacob et al.²¹ señalaron que los cabritos (de 6 a 8 meses) de la raza Cárpatos con síndrome digestivo agudo presentando infección con ambas especies, 56.1 % correspondió a *M. expansa*, 43.9 % *M. benedeni*, con una intensidad media de infección de 7.5 *M. expansa* por animal, comparado con 4.5 *M. benedeni* por animal. La infección con ambas especies provocó lesiones patológicas severas en el intestino delgado como oclusión, obstrucción intestinal, atrofia total de vellosidades intestinales y ulceraciones.

Por lo tanto, las investigaciones han señalado que aun cuando la patogenicidad sea baja, se requiere aplicar medidas de control, tales como el uso de praziquantel a dosis de 3.75 y 5.0 mg/kg puede ser eficaz para la desparasitación completa de ovejas y cabras, respectivamente, pero no existe información sobre la dosis óptima para el control de *M. benedeni* en bovinos¹⁹. En Bolivia, se aplicó praziquantel en combinación con albendazol con resultados de hasta

el 100 % de eficacia e incluso se observó un alto nivel de control con el uso de albendazol.

El problema taxonómico en algunas especies dentro del género Moniezia. La taxonomía de este género se ha basado principalmente en el uso de caracteres morfológicos, haciendo que el estatus de las especies que lo conforman sea incierto.

Esta confusión taxonómica podría tener su origen en que la descripción de las especies se ha basado en un limitado número de características morfológicas, que a menudo son convergentes, lo que genera controversia sobre la taxonomía de este género^{3,16}. En este sentido, existió confusiones y errores en la identificación de las 2 principales especies de *Moniezia*, *M. expansa* y *M. benedeni*, que fueron diferenciadas con base en la forma de sus glándulas interproglotídeas y huevos^{3,16}. *M. expansa* tiene un patrón lineal continuo corto de glándulas interproglotídeas, mientras que *M. benedeni* presenta una fila de pequeños patrones circulares en las glándulas interproglotídeas. Con relación a los huevos, estos tienen forma triangular en *M. expansa* y en forma tetragonal en *M. benedeni*²². Sin embargo, existen problemas en la identificación cuando los especímenes carecen de glándulas interproglotídeas o cuando los huevos presentan una forma alterada^{3,16}. Adicionalmente, el reconocimiento morfológico de estas especies también está basado en rasgos relacionados con el escólex, cuello y estróbilo y la presencia de segmentos transparentes anteriores, posteriores, maduros y grávidos¹⁵.

Aún más, Chilton et al.²³ señalaron mediante el uso de técnicas de electroforesis enzimática multilocus la existencia de especies crípticas en *M. benedeni*, lo que pone de manifiesto las limitaciones de la identificación de las especies de *Moniezia*, únicamente con base en caracteres morfológicos. Por otra parte, el uso de técnicas moleculares para dilucidar la secuencia de ADN (ITS1 y 5.8S) para lograr distinguir

estas 2 especies^{16,24}. Según Chilton *et al.*²³, un mayor número de marcadores genéticos deben ser desarrollados para identificar con precisión las especies de *Moniezia* y ser base para investigaciones taxonómicas.

También, el ITS2 ribosomal es un marcador muy útil para la relación entre especies de helmintos²⁵. En este estudio, Yan *et al.*⁵ amplificaron y secuenciaron las regiones 18S del ADNr de *M. benedeni* y *M. expansa* para la identificación precisa de especies, obteniendo que las longitudes y los contenidos de GC de las regiones secuenciadas fueron 2476-2487 pb y 51.9-52.1 % para *M. benedeni* y 2473 pb y 51.9-52.0 % para *M. expansa*, respectivamente, además la alineación y comparación de las secuencias 18S de ambas especies reveló una homología del 92.5 al 93.3 %. Finalmente, los resultados no sugieren coincidencias en las regiones 18S de *M. benedeni* y *M. expansa* con otras especies mediante la búsqueda BLAST, lo que sugiere que las secuencias 18S son marcadores apropiados para el diseño de cebadores distintivos para las 2 especies de *Moniezia*.

De manera similar, Gao *et al.*²⁶ caracterizaron, por primera vez, el genoma mitocondrial completo de *M. sichuanensis* y señalaron que la longitud total del genoma circular fue de 13652 pb, que consistía en 12 genes codificadores de proteínas (PCG), 22 genes de ARN de transferencia y 2 genes de ARN ribosomal, los cuales son típicos de los genomas mitocondriales de *Moniezia*.

Adicionalmente, un número cada vez mayor de secuencias completas del genoma mitocondrial (*mt*) brinda la oportunidad de optimizar la elección de marcadores moleculares para estudios de ecología, biología evolutiva y genética de poblaciones²². Los genomas *mt* completos proporcionan marcadores individuales con diferentes niveles de variación de secuencia, así como marcadores moleculares de mtDNA combinados para estudios dentro y entre es-

pecies²⁷.

En conclusión, el análisis filogenético usando las secuencias de aminoácidos concatenadas sugieren que *M. benedeni* y *M. expansa* representan taxones cercanos pero distintos y, además, los datos apoyan la opinión de la existencia de especies crípticas en *M. benedeni* y *M. expansa*. De acuerdo con Guo²², los genomas *mt* completos de estas 2 especies serán útiles no solo para inferir las relaciones filogenéticas entre los cestodos, sino también para identificar marcadores moleculares para futuros estudios sobre diagnóstico, genética de poblaciones y ecología molecular en especies de *Moniezia*.

Conclusión

Entre las especies de PGI, las especies de *Moniezia*, agentes causales de la enfermedad conocida como monieziosis, ocurren con mayor frecuencia en ganado bovino, ovino y caprino, caracterizándose por la presencia de un trastorno gastrointestinal en el hospedero y, aunque generalmente producen síntomas con patogenicidad leve, especialmente en el ganado adulto, los efectos en terneros y corderos pueden llegar a provocar pérdidas económicas importantes.

La taxonomía del género *Moniezia* se ha basado principalmente en el uso de caracteres morfológicos, haciendo que el estatus de las especies que lo conforman sea incierto, de ahí que no se conoce el número exacto de especies género *Moniezia*. Concomitantemente, se han cometido errores en la identificación de las 2 principales especies de *Moniezia*, *M. expansa* y *M. benedeni*, que fueron diferenciadas con base en la forma de sus glándulas interproglotídeas y huevos. Por ello, el uso de técnicas moleculares ha sido base para distinguir estas 2 especies, sin embargo, se re-

quiere obtener un mayor número de marcadores genéticos para identificar con precisión las especies de *Moniezia* y ser base para investigaciones taxonómicas. Finalmente, la correcta identificación de las especies de parásitos asociadas con los animales de producción es un paso crucial en el establecimiento de medidas de manejo de las infecciones en el ganado, por lo que la presente revisión presenta información importante que contribuye con la dilucidación de los problemas taxonómicos entre las especies de *Moniezia*.

Fuente de financiamiento

Los autores declaran que no recibieron financiamiento específico para este artículo.

Conflictos de intereses

No existe conflicto de interés en esta investigación.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer a la Universidad Técnica de Ambato por el apoyo en la realización del presente artículo.

Consideraciones éticas

Los autores declaran que la redacción del artículo se desarrolló utilizando cuidadosamente estudios previos en la literatura y los reconoce a través de los respectivos autores y fuentes citados.

Aporte de los autores en el artículo

María Génesis Almeida-Caicedo, Roberto Ismael Almeida Secaira, Oscar Patricio Nuñez Torres y Bryon

Enrique Borja Caicedo, contribuyeron con la concepción y diseño del estudio, búsqueda de información, discusión de resultados, redacción del manuscrito, aprobación de la versión final del manuscrito.

Limitaciones en la investigación

Los autores señalan que no hubo limitaciones en el presente trabajo de investigación.

Literatura citada

1. Yonas GH, Meron D, Solomon ME. Prevalence of gastrointestinal helminth parasites and identification of major nematodes of cattle in and around Bishoftu, Oromia Region, Ethiopia. *J Vet Med Anim Heal* 2018;10(7):165-72. DOI: <https://doi.org/10.5897/JVMAH2018.0690>
2. Littlewood DTJ, Bray RA, Waeschenbach A. Phylogenetic patterns of diversity in cestodes and trematodes. In: Morand S, Krasnov BR, Littlewood DTJ, editors. *Parasite Diversity and Diversification: Evolutionary Ecology Meets Phylogenetics*. Cambridge, UK: Cambridge University Press; 2015. p. 304-19. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9781139794749.020>
3. Diop G, Yanagida T, Hailemariam Z, Menkir S, Nakao M, Sako Y, et al. Genetic characterization of *Moniezia* species in Senegal and Ethiopia. *Parasitol Int* 2015;64(5):256-60. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.parint.2015.02.008>
4. Sray AHK, Faraj AA. Morphological identification and phylogenetic analysis of *Moniezia* species isolated from sheep in Wasit province/Iraq. *Int J Health Sci* 2022;6(S3):10092-107. DOI: <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS3.9386>
5. Yan H, Bo X, Liu Y, Lou Z, Ni X, Shi W, et al. Differential diagnosis of *Moniezia benedeni* and

- M. expansa* (Anoplocephalidae) by PCR using markers in small ribosomal DNA (18S rDNA). *Acta Vet Hung* 2013;61(4):463-72. DOI: <https://doi.org/10.1556/AVet.2013.035>
6. Liu Y, Wang Z, Pang S, Zhao W, Kang L, Zhang Y, et al. Evaluation of dynamic developmental processes and the molecular basis of the high body fat percentage of different proglottid types of *Moniezia expansa*. *Parasit Vectors* 2019;12(1): 390. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13071-019-3650-1>
 7. Mullen GR, O'Connor BM. Mites (Acari). In: Mullen GR, Durden LA, editors. *Medical and Veterinary Entomology*. Amsterdam: Academic Press; 2019. p. 533-602. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814043-7.00026-1>
 8. Sánchez Maream J, Fernández M, Diaz JC. Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. *RCUISRAEL* 2021;8(1):107-21. DOI: <https://doi.org/10.35290/rcui.v8n1.2021.400>
 9. Cesário JMS, Flauzino VHP, Mejia JVC. Metodologia científica: Principais tipos de pesquisas e suas características. *Núcl Conhecimento* 2020;5(11):23-33. DOI: <https://doi.org/10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/educacao/tipos-de-pesquisas>
 10. Terfa W, Kumsa B, Ayana D, Maurizio A, Tessarin C, Cassini R. Epidemiology of gastrointestinal parasites of cattle in three districts in Central Ethiopia. *Animals* 2023;13(2):285. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani13020285>
 11. Sazmand A, Bahari A, Papi S, Otranto D. Parasitic diseases of equids in Iran (1931-2020): a literature review. *Parasit Vectors* 2020;13(1):586. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13071-020-04472-w>
 12. Hatam-Nahavandi K, Carmena D, Rezaeian M, Mirjalali H, Rahimi HM, Badri M, et al. Gastrointestinal Parasites of Domestic Mammalian Hosts in Southeastern Iran. *Vet Sci* 2023;10(4):261. DOI: <https://doi.org/10.3390/vetsci10040261>
 13. Charlier J, van der Voort M, Kenyon F, Skuce P, Vercruyse J. Chasing helminths and their economic impact on farmed ruminants. *Trends Parasitol* 2014;30(7):361-7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pt.2014.04.009>
 14. Zainalabidin FA, Raimy N, Hanifah AL, Sathayah G, Marcel D, Musbah A, et al. Monieziasis in domestic ruminants in Perak, Malaysia. *Songklanakarin J Sci Technol* 2021;43(1):218-21. DOI: <https://doi.org/10.14456/sjst-psu.2021.28>
 15. Ali MJ, Abd Alfatlawi MA, Karawan AC. Molecular identification and phylogenetic-tree analysis of *Moniezia* species from sheep in Al-Diwaniyah city. *Bull Iraq Nat Hist Mus* 2018;15(2):131-7. DOI: <https://doi.org/10.26842/binhm.7.2018.15.2.0131>
 16. Ohtori M, Aoki M, Itagaki T. Sequence differences in the internal transcribed spacer 1 and 5.8s ribosomal RNA among three *Moniezia* species isolated from ruminants in Japan. *J Vet Med Sci* 2015;77(1):105-7. DOI: <https://doi.org/10.1292/jvms.14-0309>
 17. Hassanein HA, Elsayed AN, Abdelaal M, Abdel-Aziz A. Morphological and molecular characterization based on ITS-2 of *Moniezia expansa* Rudolphi, 1810 (Anoplocephalidae) isolated from the intestine of sheep, *Ovis aries* (Bovidae) from Egypt. *Egypt Acad J Biol Sci E Med Entomol Parasitol* 2022;14(2):159-70. DOI: <https://doi.org/10.21608/EAJBSE.2022.272456>
 18. Regassa A, Awol N, Hadush B, Tsegaye Y, Sori T. Internal and external parasites of camels (*Camelus dromedarius*) slaughtered at Addis Ababa Abattoir, Ethiopia. *J Vet Med Anim Heal* 2015;6(7):57-63. DOI: <https://doi.org/10.5897/JVMAH2014.0346>

19. Irie T, Sakaguchi K, Ota-Tomita A, Tanida M, Hidaka K, Kirino Y, et al. Continuous *Moniezia benedeni* infection in confined cattle possibly maintained by an intermediate host on the farm. *J Vet Med Sci* 2013;75(12):1585-9. DOI: <https://doi.org/10.1292/jvms.13-0250>
20. Demiaszkiewicz AW, Pyziel AM, Lachowicz J, Filip-Hutsch K. Occurrence of tapeworms *Moniezia benedeni* (Moniez, 1879) in European bison *Bison bonasus* L. in Białowieża Primeval Forest. *Ann Parasitol* 2020;66(1):107-9. DOI: <https://doi.org/10.17420/ap6601.244>
21. Iacob OC, El-Deeb WM, Paşca SA, Turtoi AI. Uncommon co-infection due to *Moniezia expansa* and *Moniezia benedeni* in young goats from Romania: morphological and histopathological analysis. *Ann Parasitol* 2020;66(4):501-7. DOI: <https://doi.org/10.17420/ap6604.291>
22. Guo A. *Moniezia benedeni* and *Moniezia expansa* are distinct cestode species based on complete mitochondrial genomes. *Acta Trop* 2017;166:287-92. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2016.11.032>
23. Chilton NB, O'Callaghan MG, Beveridge I, Andrews RH. Genetic markers to distinguish *Moniezia expansa* from *M. benedeni* (Cestoda: Anoplocephalidae) and evidence of the existence of cryptic species in Australia. *Parasitol Res* 2007;100(6):1187-92. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00436-006-0388-4>
24. Nguyen TD, Le QD, Huynh VV, Nguyen ST, Nguyen TV, Vu-Khac H. The development of PCR methodology for the identification of species of the tapeworm *Moniezia* from cattle, goats and sheep in central Vietnam. *J Helminthol* 2012;86(4):426-9. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0022149X11000629>
25. Ando K, Tsunemori M, Akahane H, Tesana S, Hasegawa H, Chinzei Y. Comparative study on DNA sequences of ribosomal DNA and cytochrome c oxidase subunit 1 of mitochondrial DNA among five species of gnathostomes. *J Helminthol* 2006;80(1):7-13. DOI: <https://doi.org/10.1079/joh.2005315>
26. Gao Y, Yan L, Qiu D, Huang Z, Hu D, Zhang D. First mitogenome of *Moniezia sichuanensis* from forest musk deer with comparative analyses within cyclophyllidea. *Vet Parasitol* 2021;299:109575. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2021.109575>
27. Zarowiecki MZ, Huysse T, Littlewood DTJ. Making the most of mitochondrial genomes - markers for phylogeny, molecular ecology and barcodes in *Schistosoma* (Platyhelminthes: Digenea). *Int J Parasitol* 2007;37(12):1401-18. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2007.04.014>

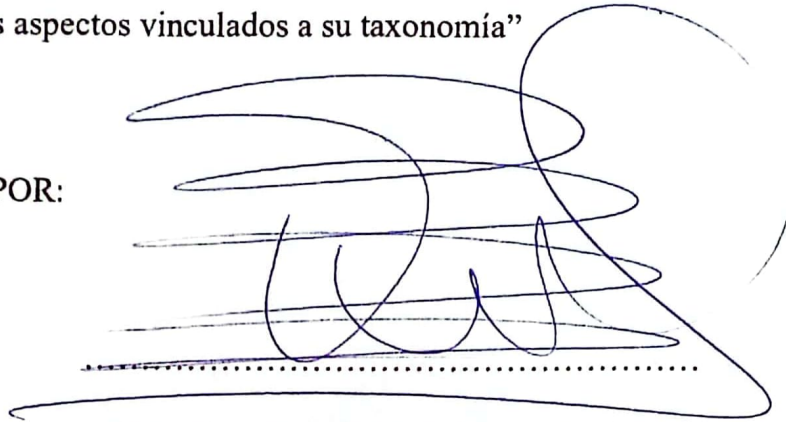
Nota del Editor:

Journal of the Selva Andina Animal Science (JSAAS). Todas las afirmaciones expresadas en este artículo son únicamente de los autores y no representan necesariamente las de sus organizaciones afiliadas, o las del editor, editores y los revisores. Cualquier producto que pueda ser evaluado en este artículo, o la afirmación que pueda hacer su fabricante, no está garantizado o respaldado por el editor.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

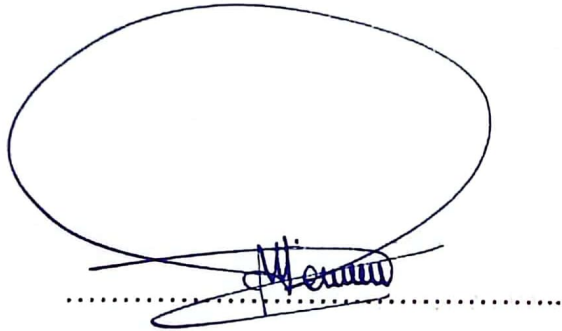
“*Moniezia expansa* y *Moniezia benedeni* una parasitosis en rumiantes: una visión general de sus aspectos vinculados a su taxonomía”

REVISADO POR:



Med. Mg. Borja Caicedo Byron Enrique.

TUTOR



Ing. Patricio Núñez, PhD.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN.

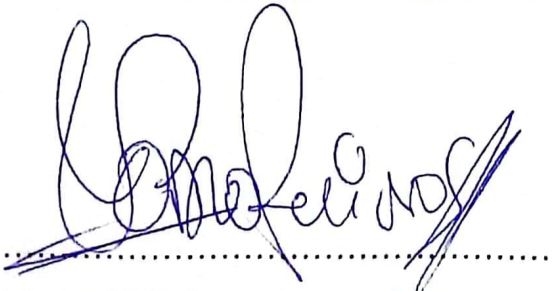
FECHA:

09/02/2024



Dr. Mg. Kelly Alvear Gerardo Enrique.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN.



Med. Quinteros Pozo Orlando Roberto, PhD.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

09/02/2024

09/02/2024