

Presencia de *Dictyocaulus viviparus* en bovinos de las sabanas de Arauca, Colombia

Presence of *Dictyocaulus viviparus* in cattle from the savannahs of Arauca, Colombia

Clara Stefany Romero-Hurtado¹, Germán Alonso Prada^{1*}, Julio César Tobón²,
Andrea del Pilar Uribe¹, Pilar Cecilia Calvo¹, Ariosto Ardila¹

RESUMEN

El presente estudio fue llevado a cabo en el área rural del departamento de Arauca, en la región de la Orinoquía, Colombia. Se recolectaron 1351 muestras de heces de bovinos doble propósito que se procesaron mediante la técnica coprológica de Baerman para la detección de *Dictyocaulus viviparus*. Se reporta una prevalencia de 1.7% de *D. viviparus* en Arauca, cuyas condiciones medioambientales son consideradas adversas para el desarrollo del nematodo y que no coinciden con las tradicionalmente reportadas en el país y en el mundo.

Palabras clave: *Dictyocaulus viviparus*, bovinos, temperatura, acuerdos de paz

¹ Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia

² Vecol, Empresa Colombiana de Productos Veterinarios S.A., Bogotá, Colombia

* E-mail: geprada@unisalle.edu.co

Investigación financiada por la Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia y la Empresa Colombiana de Productos Veterinarios Vecol S.A.

Recibido: 30 de enero de 2022

Aceptado para publicación: 31 de octubre de 2022

Publicado: 22 de diciembre de 2022

©Los autores. Este artículo es publicado por la Rev Inv Vet Perú de la Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original

ABSTRACT

The present study was carried out in the rural area of the department of Arauca, in the Orinoquía region, Colombia. A total of 1351 faecal samples from dual purpose cattle were collected and processed using the Baerman coprological technique for the detection of *Dictyocaulus viviparus*. A prevalence of 1.7% of *D. viviparus* is reported in Arauca, whose environmental conditions are considered adverse for the development of the nematode and do not coincide with those traditionally reported in the country and in the world.

Key words: *Dictyocaulus viviparus*, cattle, temperature, peace accords

INTRODUCCIÓN

Los nematodos del género *Dictyocaulus* son los agentes causales de neumonías verminosas en animales ungulados domésticos y silvestres conocidas bajo el nombre de dictiocaulosis (Panuska, 2006; Filip-Hutsch *et al.*, 2020; Pyziel *et al.*, 2020). En bovinos el agente causal es el *Dictyocaulus viviparus* (Marius *et al.*, 1979; Bateman *et al.*, 1986; Mahmood *et al.*, 2014).

El ciclo de vida de especies del género *Dictyocaulus* es directo, inicia con la ingestión de larvas L3 en pastos o forrajes contaminados, la larva migra a través de la pared intestinal en busca de los ganglios linfáticos donde muda a L4, que se ubicará en bronquiolos y mudará a L5 (larva pre-adulto). La L5 asciende a bronquios y tráquea como parásito adulto. Los huevos son expulsados al exterior a través de la tos o deglutidos. Los huevos en el intestino eclosionan y liberan la L1 que saldrá al medioambiente a través de la materia fecal. Toma una semana en mudar a L3 (Rose *et al.*, 2015). La L5 entre final del otoño e inicio del invierno puede permanecer en un estado de hipobiosis, reactivando el ciclo biológico en la primavera (Gibbs, 1982, 1986). Se considera que el hongo *Pilobolus*, presente en la materia fecal, contribuye con la diseminación de las larvas en el medio ambiente, toda vez que las L3 se ubican en la esporangia y al ocurrir la dehis-

encia de la pared esporangial son llevadas por las corrientes de aire a otros sitios de pastoreo (Somers y Grainger, 1988; Eysker, 1991).

Las condiciones medioambientales óptimas para el desarrollo de larvas L1 de *Dictyocaulus* spp oscilan entre 6 y 15 °C en países estacionales y entre 13 y 22 °C en países tropicales (Thamsborg *et al.*, 1998; Jiménez *et al.*, 2007; Handeland *et al.*, 2019; Llada *et al.*, 2020). La epidemiología del *Dictyocaulus* spp se encuentra asociada a las condiciones climáticas, las que son consideradas uno de los factores más importantes para la incidencia y la severidad de la enfermedad (Thamsborg *et al.*, 1998; Waruiru *et al.*, 2001). En Europa se han reportado prevalencias de hasta 80% (Ploeger *et al.*, 2012; Schunn *et al.*, 2013; Frey *et al.*, 2018), en tanto que en Colombia no se dispone de datos epidemiológicos de todo el territorio nacional. No obstante, Chaparro *et al.*, 2016) reportaron una prevalencia del 5.4% para la zona del trópico alto del departamento de Antioquia.

El objetivo del presente estudio fue determinar la presencia de *D. viviparus* en el departamento de Arauca, Colombia, una región de tradición ganadera y de importancia agropecuaria para el país. Arauca es un departamento cuyas condiciones internas de conflicto armado complejizan la obtención de datos epidemiológicos para enfermedades del

ganado; no obstante, con la firma del acuerdo de paz y su implementación ha sido posible el acercamiento y la exploración a nuevas fuentes de conocimiento que permiten la identificación de enfermedades y la recolección de datos epidemiológicos que nutren la comprensión de las patologías y de agentes potenciales de enfermedad con impacto en el desempeño productivo de los bovinos para la región y el país.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó entre marzo de 2020 a septiembre de 2021 en el departamento de Arauca, Colombia (Figura 1). Este territorio se sitúa en la región nororiental del país, cuenta con un clima seco a cálido, las temperaturas anuales de Arauca oscilan entre los 20.8 y 33.8 °C y la humedad relativa entre 65 y 85%, siendo junio y julio los meses de mayor humedad y de enero a marzo la época más seca (IDEAM, 2020). Arauca está constituido principalmente por terreno llano con una altura media de 130 msnm (Departamento de Arauca, 2015). En la Figura 1 se esquematiza la ubicación del departamento de Arauca en el territorio colombiano.

Se recolectaron 1351 muestras de materia fecal (150 g) del recto de bovinos doble propósito, procedentes de 46 fincas o sistemas productivos del departamento de Arauca, Colombia. De acuerdo con el censo pecuario nacional de 2022 reportado por el Instituto Nacional Agropecuario (ICA), el departamento de Arauca cuenta 1 261 831 cabezas de ganado y el municipio de Tame con 307 775. Es así que de acuerdo con la fórmula $Z^2 * (p) * (1-p) / c^2$ el universo muestral del departamento es de 385 animales; empero, al realizar la divulgación de la investigación en la región se encontró un interés de 46 predios por participar, de modo que se incluyó en el estudio a todos los predios interesados.

Los animales fueron categorizados por sexo y por edad (<1, 1-2, >3 años) en grupos homogéneos de 450 animales, cada grupo con

una proporción de 50:50 de hembras y machos. Las muestras fueron refrigeradas (5 °C) hasta su análisis en el laboratorio de parasitología de la Universidad de La Salle, Bogotá. El tiempo desde la recolección hasta el montaje de la prueba no superó las 12 horas. Las muestras, sin embargo, fueron refrigeradas hasta su procesamiento toda vez que la temperatura ambiental de la región alcanza hasta 33 °C. Las muestras fueron procesadas mediante la técnica de Baerman utilizando 10 g de heces (Bürger y Stoye, 1968; Rode y Jorgensen, 1989). El resto de la muestra fue destinado para pruebas parasitológicas adicionales con miras a la detección de nematodos gastrointestinales. Se construyeron tablas en Excel para el ingreso de los resultados de laboratorio (positivo, negativo) y los datos fueron exportados al programa computacional SAS v. 9.1.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontró una prevalencia del 1.7% (24/1351) para *D. viviparus*. El número de animales positivos menores de 1 año fue 14, entre 1 y 3 años fue 8 y mayores de 3 años fue 2, siendo de 58% la prevalencia en el grupo etario menor de 1 año ($p < 0.05$). No se encontraron diferencias entre sexos dentro de cada grupo etario. Si bien el parásito puede afectar animales de cualquier edad, los animales jóvenes resultan ser los más susceptibles por cuanto aún se encuentran desarrollando su sistema inmune (Jiménez, 2003)- Asimismo, se reporta que animales jóvenes que ingresan a pasturas que han sido utilizadas previamente por animales adultos son más propensos a infectarse (Schnieder *et al.*, 1993; Saatkamp *et al.*, 1994), situación que se da comúnmente en la región en estudio.

En la Figura 2 se observa una de las larvas de *D. viviparus* vistas al microscopio de luz. Se puede identificar la cola roma con terminación en punta, los gránulos intestinales y la cabeza redondeada, características que la distinguen o diferencian de los nematodos de vida libre (Pyziel *et al.*, 2020).



Figura 1. Mapa político de Colombia. Representación esquemática de la ubicación del departamento de Arauca

Países tropicales como Brasil y Costa Rica informan porcentajes de presentación que varían desde 3.6 hasta 100% con poblaciones de animales de entre 9 y 133 bovinos y cuyos diagnósticos son realizados a través de la técnica de Baerman o a través de Baerman y necropsia (Landim *et al.*, 2001; Molento *et al.*, 2006; Henker *et al.*, 2017; Jimenez-Rocha *et al.*, 2017). En Colombia los reportes se limitan al departamento de Antioquia, municipio de Donmatías con 30.5% (Lopera;1991; Cardona *et al.*, 2005) y en el municipio de San Pedro de los Milagros con 5.4% (Chaparro *et al.*, 2016). El municipio de Donmatías está a 2200 msnm y presenta una temperatura de 12-23 °C y humedad de 75-90%, en tanto que el municipio de San Pedro de los Milagros está a 2468 msnm, y presenta una temperatura de 11-16 °C y humedad de 78-88% (Gobernación de Antioquia, 2016). Las características medioambientales de los municipios del departamento de Antioquia donde se ha reportado la presencia de *D. viviparus* coinciden con las repor-

tadas para Brasil y Costa Rica, pero difieren a las del departamento de Arauca cuya altura es de 130 msnm, y la temperatura promedio anual es de 27.3 °C y humedad relativa del 75%.

Si bien las condiciones medioambientales de Arauca no son las tradicionalmente reportadas para el desarrollo del *D. viviparus*, se conoce que en regiones con temperaturas bajas donde las larvas del nematodo mueren en época invernal en las pasturas y otras persisten en estado hipobiótico en los pulmones de los animales hasta el final de la primavera, reactivando el ciclo cuando las condiciones del ambiente mejoran (Gupta y Gibbs, 1970; Gibbs, 1982; Eysker *et al.*, 1992). Con base a esto, se podría indicar que en climas como el de Arauca, donde las temperaturas medioambientales desecarían las larvas en los pastos, otras ubicadas en los pulmones de los animales podrían permanecer en desarrollo inhibido hasta detectar condiciones ambientales propicias para continuar su desarrollo.



Figura 2. Larva de *Dictyocaulus viviparus* de bovinos de las sabanas de Arauca

CONCLUSIONES

- Los resultados muestran la presencia de *Dictyocaulus viviparus* en condiciones no tradicionales para el desarrollo del nematodo, razón por la cual es posible que la distribución del parásito se encuentre más ampliamente distribuida de lo que eventualmente se ha reportado para Colombia.
- Este reporte sería el primero sobre la presencia de *D. viviparus* en alturas próximas al nivel del mar, por lo que es necesario incluirlo como posible agente diferencial en patologías respiratorias de bovinos en regiones con características similares a las aquí descritas.

LITERATURA CITADA

1. **Bateman KG, Baird JD, Slocombe JO, Leslie KE, Curtis RA, Menzies PI. 1986.** Verminous pneumonia in adult dairy cows in southern Ontario due to *Dictyocaulus viviparus*. *Can Vet J* 27: 233-236.
2. **Bürger HJ, Stoye M. 1968.** Parasitologische diagnostik Teil II - Eizählung und Larvendifferenzierung. München: Therapogen-Werk. 24 p.
3. **Cardona E, Montoya M, Ospina J. 2005.** Prevalencia de *Dictyocaulus viviparus* en un hato lechero del municipio de Don Matías Antioquia. *Rev Colomb Cienc Pec* 18: 385-390.
4. **Chaparro JJ, Ramírez NF, Villar D, Fernández JA, Londoño J, Arbeláez C, Olivera M. 2016.** Survey of gastrointestinal parasites, liver flukes and lungworm in feces from dairy cattle in the high tropics of Antioquia, Colombia. *Parasite Epidemiol Control* 1: 124-130. doi: 10.1016/j.parepi.2016.05.001
5. **Departamento de Arauca. 2015.** Sociedad Geográfica de Colombia. [Internet]. Disponible en: <https://www.sogeo-col.edu.co/arauca.htm>
6. **Eysker M. 1991.** Direct measurement of dispersal of *Dictyocaulus viviparus* in sporangia of *Pilobolus* species. *Res Vet Sci* 50: 29-32. doi: 10.1016/0034-5288(91)90049-t

7. **Eysker M, Boersema JH, Cornelissen JB, Kooyman FN, de Leeuw WA. 1992.** *Dictyocaulus viviparus* in calves: effect of rotational grazing on the development of infections. *Vet Parasitol* 41: 127-135. doi: 10.1016/0304-4017(92)-90016-3
8. **Filip-Hutsch K, Demiaszkiewicz AW, Chęcińska A, Hutsch T, Czopowicz M, Pyziel AM. 2020.** First report of a newly-described lungworm, *Dictyocaulus cervi* (Nematoda: Trichostrongyloidea), in moose (*Alces alces*) in central Europe. *Int J Parasitol Parasites Wildl* 13: 275-282. doi: 10.1016/j.ijppaw.2020.11.007
9. **Frey CF, Eicher R, Raue K, Strube C, Bodmer M, Hentrich B, Gottstein B, et al. 2018.** Apparent prevalence of and risk factors for infection with *Ostertagia ostertagi*, *Fasciola hepatica* and *Dictyocaulus viviparus* in Swiss dairy herds. *Vet Parasitol* 250: 52-59. doi: 10.1016/j.vetpar.2017.12.004
10. **Gibbs HC. 1982.** Mechanisms of survival of nematode parasites with emphasis on hypobiosis. *Vet Parasitol* 11: 25-48. doi: 10.1016/0304-4017(82)90119-4
11. **Gibbs HC. 1986.** Hypobiosis in parasitic nematodes – an update. *Adv Parasitol* 25: 129-174. doi: 10.1016/S0065-308X-(08)60343-7
12. **Gobernación de Antioquía. 2016.** Anuario estadístico de ambiente. [Internet]. Disponible en: <https://www.antioquiadatos.gov.co/index.php/2-2-5-temperatura-promedio-anual-en-los-municipios-de-antioquia-ano-2016>
13. **Gupta RP, Gibbs HC. 1970.** Epidemiological investigations on *Dictyocaulus viviparus* (Bloch, 1782) infection in cattle. *Can Vet J* 11: 149-156.
14. **Handeland K, Davidson RK, Viljugrein H, Mossing A, Meisingset EL, Heum M, et al. 2019.** *Elaphostrongylus* and *Dictyocaulus* infections in Norwegian wild reindeer and red deer populations in relation to summer pasture altitude and climate. *Int J Parasitol Parasites Wildl* 10: 188-195. doi: 10.1016/j.ijppaw.2019.09.003
15. **Henker LC, Schwertz CI, Lucca NJ, Piva MM, Giacomini P, Gris A, Rhoden LA, et al. 2017.** *Dictyocaulosis* in dairy cows in Brazil: an epidemiological, clinical-pathological and therapeutic approach. *Acta Parasitol* 62: 129-132. doi: 10.1515/ap-2017-0015
16. **Höglund J, Viring S, Törnqvist M. 2004.** Seroprevalence of *Dictyocaulus viviparus* in first grazing season calves in Sweden. *Vet Parasitol* 125: 343-352. doi: 10.1016/j.vetpar.2004.07.018
17. **[IDEAM] Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. 2020.** Atlas climatológico de Colombia. [Internet]. Disponible en: <http://www.ideam.gov.co/>
18. **Jiménez G. 2003.** Nuevas tendencias para el control de los parásitos de bovinos en Colombia: una estrategia sostenible para el siglo XXI. Colombia: Agrosavi.
19. **Jimenez AE, Montenegro VM, Hernandez J, Dolz G, Maranda L, Galindo J, Epe C, et al. 2007.** Dynamics of infections with gastrointestinal parasites and *Dictyocaulus viviparus* in dairy and beef cattle from Costa Rica. *Vet Parasitol* 148: 262-271. doi: 10.1016/j.vetpar.2007.06.015
20. **Jimenez-Rocha AE, Arguello-Vargas J, Romero-Zuñiga J, Sequeira-Avalos J, Dolzo G, Montero-Hidalgo V, et al. 2017.** Environmental factors associated with *Dictyocaulus viviparus* and *Fasciola hepatica* prevalence in dairy herds from Costa Rica. *Vet Parasitol Reg Stud Reports* 9: 115-121. doi: 10.1016/j.vprsr.2017.06.006
21. **Landim VJC, Costa AJ, Costa GHN, Rocha UF, Barbosa OF, Moraes FR. 2001.** Parasitic nematodes in weaned calves from the north-east region of São Paulo State, Brazil *Ars Vet* 17: 42-50.

22. **Llada I, Sicalo Gianechini L, Lloberas MM, Morrell EL, Odriozola ER, Canton G. 2020.** Dictyocaulosis en vacas de cría en la provincia de Buenos Aires, Argentina: descripción de dos brotes. *Analecta Vet* 40: 047. doi: 10.24215/15142590e047
23. **Lopera P. 1991.** Prevalencia de *Dictyocaulus viviparus* en terneros en tres hatos lecheros del Norte Antioqueño. Tesis de Médico Veterinario. Medellín, Colombia: Univ de Antioquia Veterinaria. 95 p.
24. **Mahmood F, Khan A, Hussain R, Anjum M. 2014.** Prevalence and pathology of *Dictyocaulus viviparus* infection in cattle and buffaloes. *J Anim Plant Sci* 24: 743-748.
25. **Marius V, Bernard S, Raynaud JP, Pery P, Luffau G. 1979.** *Dictyocaulus viviparus* in calves - Quantitation of antibody activities in sera and respiratory secretions by immuno-enzymatic analysis. *Ann Rech Vet* 10: 55-63.
26. **Molento MB, Depner RA, Mello MH. 2006.** Suppressive treatment of abamectin against *Dictyocaulus viviparus* and the occurrence of resistance in first-grazing-season calves. *Vet Parasitol* 141: 373-376. doi: 10.1016/j.vetpar.2006.01.061
27. **Panuska C. 2006.** Lungworms of ruminants. *Vet Clin N Am-Food A* 22: 583-593. doi: 10.1016/j.cvfa.2006.06.002
28. **Ploeger HW, Verbeek PC, Dekkers CW, Strube C, Van Engelen E, Uiterwijk M, Lam TJ, et al. 2012.** The value of a bulk-tank milk ELISA and individual serological and faecal examination for diagnosing (sub)clinical *Dictyocaulus viviparus* infection in dairy cows. *Vet Parasitol* 184: 168-179. doi: 10.1016/j.vetpar.2011.08.032
29. **Pyziel AM, Laskowski Z, Dolka I, Kolodziej Sobocińska M, Nowakowska J, Klich D, et al. 2020.** Large lungworms (Nematoda: Dictyocaulidae) recovered from the European bison may represent a new nematode subspecies. *Int J Parasitol Parasites Wildl* 13: 213-220. doi: 10.1016/j.ijppaw.2020.10.002
30. **Rode B, Jorgensen RJ. 1989.** Baermannization of *Dictyocaulus* spp from faeces of cattle, sheep and donkeys. *Vet Parasitol* 30: 205-211. doi: 10.1016/0304-4017(89)90016-2
31. **Rose H, Wang T, van Dijk J, Morgan E. 2015.** A simulation model of the effects of climate and climate change on the free-living stages of gastro-intestinal nematode parasites of ruminants. *Ecol Modell* 297: 232-245. doi: 10.1016/j.ecolmodel.2014.11.033.
32. **Saatkamp HW, Eysker M, Verhoeff J. 1994.** Study on the causes of outbreaks of lungworm disease on commercial dairy farms in The Netherlands. *Vet Parasitol* 53: 253-261. doi: 10.1016/0304-4017(94)90188-0
33. **Schnieder T, Bellmer A, Tenter AM. 1993.** Seroepidemiological study on *Dictyocaulus viviparus* infections in first year grazing cattle in northern Germany. *Vet Parasitol* 47: 289-300. doi: 10.1016/0304-4017(93)90030-q
34. **Schunn AM, Conraths FJ, Staubach C, Fröhlich A, Forbes A, Schnieder T, Strube C. 2013.** Lungworm infections in German dairy cattle herds—seroprevalence and GIS-supported risk factor analysis. *PLoS One* 8: e74429. doi: 10.1371/journal.pone.0074429
35. **Somers CJ, Grainger JN. 1988.** Factors affecting recovery of *Dictyocaulus viviparus* third stage larvae from herbage and growth of *Pilobolus* on dung pats. *Res Vet Sci* 44: 147-153. doi: 10.1016/S0034-5288(18)30830-0
36. **Thamsborg SM, Boa ME, Makundi AE, Kassuku A. 1998.** Lungworm infection *Dictyocaulus viviparus* on dairy farms in tropical highlands of Tanzania. *Trop Anim Health Pro* 30: 93-96. doi: 10.1023/a:1005091600297
37. **Waruiru RM, Thamsborg SM, Nansen P, Kyvsgaard NC, Bøgh HO, Munyua WK, Gathuma JM. 2001.** The epidemiology of gastrointestinal nematodes of dairy cattle in Central Kenya. *Trop Anim Health Prod* 3: 173-187. doi: 10.1023/a:1010322703790