



IDENTIFICACIÓN DE *SARCOCYSTIS* SP. EN *DENDROCYGNA AUTUMNALIS* EN SINALOA, MÉXICO.

IDENTIFICATION OF *SARCOCYSTIS* SP. IN *DENDROCYGNA AUTUMNALIS* IN SINALOA, MEXICO.

 **Julian André García-Montes**¹
 [0009-0007-1597-9863](mailto:juliangarcia@uas.edu.mx)
 juliangarcia@uas.edu.mx

Xochilth Yurixi Galaviz-Rentería¹
 xo_galavizr@hotmail.com

 **Iliana Cota-Gerardo**¹
 [Orcid: 0009-0003-0643-1418](mailto:Ilianacota.eb@uas.edu.mx)
 Ilianacota.eb@uas.edu.mx

Alejandra Adoración Rodríguez-López²
 ale790314@gmail.com

 **Edith Valeria Torres-Cabrera**¹
 [0009-0003-9004-1307](mailto:edith.torres.fmvz@uas.edu.mx)
 edith.torres.fmvz@uas.edu.mx

¹Facultad de Biología de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Ave. Universitarios y Blvd. de las Américas s/n. Ciudad Universitaria, Culiacán Rosales, Sinaloa, México. C.P. 80013.

²Asociación de Organizadores y Guías Cinegéticos de Sinaloa A.C.

Recibido: 24 de junio de 2024
 Aceptado: 25 de junio de 2025

*Autor de correspondencia

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original.

IDENTIFICACIÓN DE *SARCOCYSTIS SP.* EN *DENDROCYGNA AUTUMNALIS* EN SINALOA, MÉXICO.

IDENTIFICATION OF *SARCOCYSTIS SP.* IN *DENDROCYGNA AUTUMNALIS* IN SINALOA, MEXICO.

Julián André García-Montes, Xochilth Yurixi Galaviz-Renteria, Iliana Cota-Gerardo
Alejandra Adoración Rodríguez-López, Edith Valeria Torres-Cabrera

Resumen

Los protozoarios del género *Sarcocystis* son parásitos ampliamente distribuidos entre diversas especies de aves, en las cuales causan infecciones de frecuencia variable (Dubey y Speer, 1989; Dubey, 2003). Las lesiones provocadas por estos parásitos repercuten en la capacidad motriz del hospedero, al inducir daño en el músculo. Con el propósito de entender la infección por *Sarcocystis* sp. en Sinaloa, se analizaron 124 ejemplares de *Dendrocygna autumnalis*, donados por la Asociación de Organizadores y Guías Cinegéticos del Estado de Sinaloa durante la temporada invernal de 2013. Se identificaron quistes en dos individuos, con características morfológicas compatibles con *Sarcocystis* sp. El análisis histopatológico reveló quistes intracelulares con daño muscular asociado, caracterizado por atrofia de fibras, necrosis focal e infiltrado inflamatorio multifocal compuesto por células mononucleares. Estos hallazgos constituyen evidencia preliminar de infección por *Sarcocystis* sp. en *D. autumnalis* en México y sugieren un impacto patológico relevante a nivel tisular.

Palabras claves: *Anatidae*, *Dendrocygna autumnalis*, histopatología, parasitismo, *Sarcocystis*

Abstract

Protozoa of the genus *Sarcocystis* are widely distributed among various bird species, causing infections of varying frequency (Dubey and Speer, 1989; Dubey, 2003). The lesions caused by these parasites impact the host's motor ability by inducing muscle damage. To understand *Sarcocystis* sp. infection in Sinaloa, 124 specimens of *Dendrocygna autumnalis*, donated by the Association of Hunting Organizers and Guides of the State of Sinaloa during the 2013 winter season, were analyzed. Cysts were identified in two individuals, with morphological characteristics compatible with *Sarcocystis* sp. Histopathological analysis revealed intracellular cysts with associated muscle damage, characterized by fiber atrophy, focal necrosis, and a multifocal inflammatory infiltrate composed of mononuclear cells. These findings constitute preliminary evidence of *Sarcocystis* sp. infection in *D. autumnalis* in Mexico and suggest a relevant pathological impact at the tissue level.

Keywords: *Anatidae*, *Dendrocygna autumnalis*, histopathology, parasitism, *Sarcocystis*

Introducción

El ciclo de vida de los protozoarios del género *Sarcocystis* es heteroxeno, alternando entre un hospedero definitivo carnívoro y uno intermediario herbívoro u omnívoro (Lucas, 2013). En cuanto a los hospederos definitivos, *Didelphis virginiana* se ha reportado como hospedero de *Sarcocystis falcatula* (Box y Smith, 1982; Gondim et al., 2021), mientras que *Mephitis mephitis* actúa como hospedero definitivo de *Sarcocystis rileyi*. Algunas especies de aves han sido reportadas como hospederas intermediarias en el ciclo de vida de especies de *Sarcocystis*, tal es el caso de *Gallus gallus domesticus*, *Anas platyrhynchos* y *Anas clypeata* (Olias et al., 2009; Kutkienė et al., 2010; Dubey et al., 2010; Cawthorn et al., 1981), reportándose sarcocistos comúnmente en el tejido muscular durante la fase crónica de la infección (Dubey et al., 2016).

El objetivo del presente estudio es reportar la identificación morfológica de una especie de *Sarcocystis* en tejido muscular esquelético de *Dendrocygna autumnalis* recolectada en el estado de Sinaloa, México. Este hallazgo constituye la primera evidencia documentada de infección por *Sarcocystis* en esta especie en la región, considerando que *D. autumnalis* es la especie de pato más abundante, con una amplia distribución en las costas de México y el Pacífico.

Materiales y métodos

Obtención de material biológico

Ciento veinticuatro patos silbadores de vien-

tre negro (*D. autumnalis*) fueron cazados en el estado de Sinaloa durante el invierno de 2013 por parte de la Asociación de Organizadores y Guías Cinegéticos de Sinaloa A.C. Todos los ejemplares fueron examinados para detectar macroquistes en la musculatura. Se obtuvo una sección del músculo pectoral de los especímenes que presentaban macroquistes y se conservó en formol al 10% para un análisis histológico.

Resultados

De 124 pichihuilas (*D. autumnalis*), dos presentaron macroquistes (1.61%). Los cuales presentaban color blanco amarillento, de un tamaño de 5.0-7.0 x 2.0 mm, características ya descritas por Kutkiene et al., (2011).

Dentro de los hallazgos del análisis histológico, se observaron múltiples quistes intracelulares de morfología ovoide en fibras musculares (Figura 1). Estas fibras parasitadas presentaron distorsión morfológica evidente, atrofia en las fibras adyacentes con pérdida de las estriaciones características del músculo esquelético, algunas fibras cercanas mostraron signos claros de degeneración y necrosis.

A nivel intersticial, se evidenció un infiltrado inflamatorio multifocal moderado compuesto por células mononucleares, incluyendo linfocitos, células plasmáticas

macrófagos. Esta respuesta inflamatoria y se localizó, en varios campos, circunscrita periféricamente a los quistes, sugiriendo una respuesta inmune localizada frente al parásito.

Mediante observación microscópica con objetivo 4x, se contabilizó un promedio de 2.4 quistes por campo, lo que indicaría una miositis parasitaria.

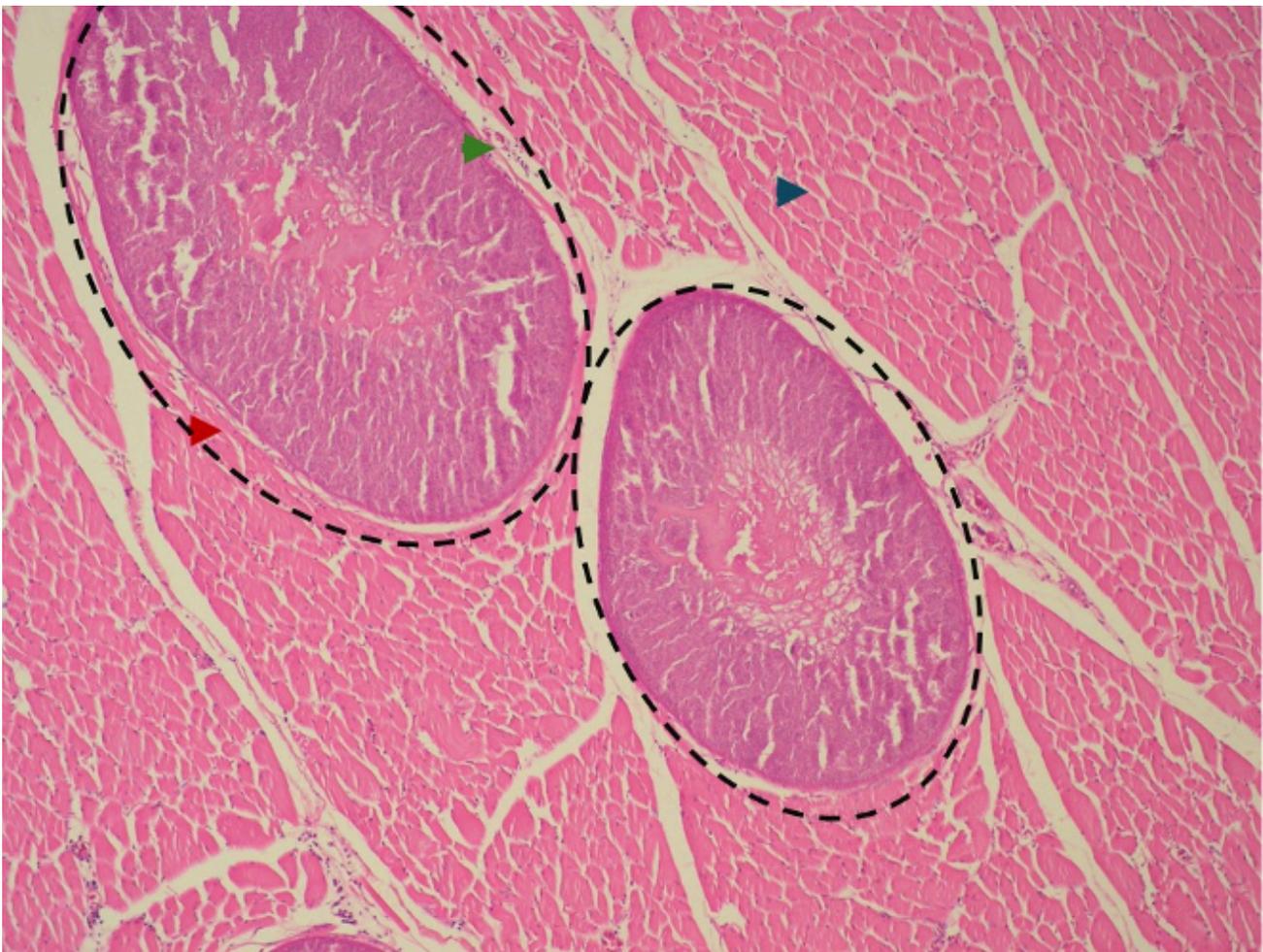


Figura 1. Corte transversal de músculo esquelético de *D. autumnalis* teñido con hematoxilina y eosina observado microscópicamente a 4x. Se observan quistes de *Sarcocystis* sp. (líneas punteadas negras), fibras musculares atrofiadas periféricas a los quistes con zonas necróticas (cabeza de flecha roja), moderado infiltrado multifocal de células mononucleares (cabeza de flecha verde) y tejido muscular sano (cabeza de flecha azul).

Discusión

En el presente estudio se reporta la infección de parásitos *Sarcocystis* sp. en el músculo esquelético de patos *D. autumnalis*, los parásitos fueron identificados de acuerdo a características reportadas por Dubey et al., (2003) y Kutkiene et al., (2011). Los hallazgos histológicos destacan una miositis parasitaria con infiltrado inflamatorio. La presencia de los quistes en los músculos utilizados en la locomoción puede causar una reducción en la capacidad del vuelo, afectando aspectos como la migración de las especies afectadas, volviéndose más débiles y probables de ser depredados (Prakas et al., 2023).

En estudios previos reportaron la presencia (11%) de *S. rileyi* en *A. clypeata* provenientes de la zona centro de Sinaloa, cuya secuencia fue depositada en GenBank (Código de acceso: HQ003713.1) (Xochilh et al., 2010).

La baja ocurrencia del parásito en la especie explorada (1.61%) puede obedecer a sus hábitos principalmente granívoros (Farías-Rivero et al., 2022), en comparación otras especies que se alimentan en el fondo de los humedales, por lo que presentan mayor riesgo de infección (Bell et al., 2025).

Una de las posibles repercusiones de la infección por *Sarcocystis* es en el turismo cinegético, que representa una fuente de ingresos en México, aportando en el desarrollo regional especialmente en el ámbito rural (REDES, 2002). De la demanda nacional de cintillos, Sinaloa contribuye en promedio con un 5% lo equivalente a \$469, 493.00 pesos

mexicanos por año, de los grupos con mayor demanda son los patos y cercetas (Avendaño Acevedo, 2022). Como se señaló anteriormente, la presencia de quistes por *Sarcocystis* sp., provoca un deterioro en funciones fisiológicas claves, alteraciones que podrían reducir el tamaño y la integridad de las parvadas, disminuyendo la disponibilidad de individuos viables y, por lo tanto, la cantidad de cintillos permitidos en las áreas de aprovechamiento (Tuggle 1987; Muir et al., 2020; Prakas et al., 2023).

Es importante continuar con las investigaciones en otros anátidos presentes en la región, además de esclarecer el origen del ciclo biológico de *Sarcocystis*, además de utilizar métodos moleculares para la identificación precisa de la especie de parásito, de tal manera, se aportaría evidencia sobre el elenco de hospedadores que participan en el ciclo de vida de *Sarcocystis* en la región.

Conclusiones

Este es el primer reporte de la infección de *Sarcocystis* sp. en patos *D. autumnalis*, las lesiones histopatológicas corresponden principalmente infiltrados inflamatorios alrededor de los quistes, atrofia y degeneración en las fibras musculares causadas por los sarcosporidios. Así mismo los hallazgos de este estudio sugieren el establecimiento del ciclo biológico de *Sarcocystis* sp. en la región.

Agradecimientos

Extendemos nuestra expresión de gratitud a la Asociación de Organizadores y Guías Cinegéticos de Sinaloa A.C. por la donación de los ejemplares para realizar el estudio.

Referencias

1. Aguirre, A. A., Quan, T. J., Cook, R. S., y McLean, R. G. 1992. Cloacal flora isolated from wild black-bellied whistling ducks (*Dendrocygna autumnalis*) in Laguna La Nacha, Mexico. *Avian Diseases*, 36(2), 459–462. <https://doi.org/10.2307/1591530>
2. Avendaño-Acevedo, E. 2022. Unidades de manejo para la conservación de vida silvestre en Sinaloa, México [Tesina de maestría tecnológica, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo]. http://colposdigital.colpos.mx:8080/jspui/bitstream/handle/10521/4916/Avendano_Acevedo_E_MT_C_F_Manejo_Sustentable_Bosques_2022.pdf
3. Bell, J. A., Bell, L. E., Achatz, T. J., Bates, K., White, R. D., Tkach, V. V. 2025. Haemosporidian infection risk and community structure determined by duck feeding guild. *Parasitology*. Feb;152(2):217-228. doi: 10.1017/S0031182025000137. PMID: 39957516; PMCID: PMC12089446.
4. Box, E. D., y Smith, J. H. 1982. The intermediate host spectrum in a *Sarcocystis* species of birds. *The Journal of Parasitology*, 68(4), 668–673. <https://doi.org/10.2307/3280926>
5. Burcham, G. N., Ramos-Vara, J. A., y Vemulapalli, R. 2010. Systemic sarcocystosis in a striped skunk (*Mephitis mephitis*). *Veterinary Pathology*, 47(3), 560–564. <https://doi.org/10.1177/0300985810363720>
6. Burcham, G. N., Ramos-Vara, J. A., y Vemulapalli, R. 2010. Systemic sarcocystosis in a striped skunk (*Mephitis mephitis*). *Veterinary Pathology*, 47(3), 560–564. <https://doi.org/10.1177/0300985810363720>
7. Cawthorn, R. J., Rainnie, D., y Wobeser, G. 1981. Experimental transmission of *Sarcocystis* sp. (Protozoa: Sarcocystidae) between the shoveler (*Anas clypeata*) duck and the striped skunk (*Mephitis mephitis*). *Journal of Wildlife Diseases*, 17(3), 389–394. <https://doi.org/10.7589/0090-3558-17.3.389>
8. Dubey, J. P. 2003. Review of *Sarcocystis* spp. of domestic animals and of other coccidia of cats and dogs. *Veterinary Parasitology*, 115(2), 191–231. [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(03\)00261-4](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(03)00261-4)
9. Dubey, J. P., y Rosenthal, B. M. 2010. Sarcocystosis in animals. En G. M. Taylor., R. Calero-Bernal., B. M. Rosenthal., y J. P. Dubey (Eds.), *Sarcocystosis of animals and humans* (2nd ed., pp. 1–501). CRC Press.
10. Dubey, J. P., Rosenthal, B. M., y Felix, T. A. 2010. Morphologic and molecular characterization of the sarcocysts of *Sarcocystis rileyi* (Apicomplexa: Sarcocystidae) from the mallard duck (*Anas*

- platyrhynchos*). *Journal of Parasitology*, 96(4), 765–770. <https://doi.org/10.1645/GE-2413.1>
11. Dubey, J. P., et al. 2016. *Sarcocystosis of animals and humans* (2nd ed.). CRC Press.
12. Farías-Rivero, N. A., Ramírez-Barajas, P. J., Cedeño-Vázquez, J. R., Sánchez-Sánchez, J., Asselin-Nguyen, A., Macario-Mendoza, P. A., y Tuz-Novelo, M. 2022. Cambios en la diversidad de aves ante la perturbación de hábitats del sur de Quintana Roo, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 38, e3812462. <https://doi.org/10.21829/azm.2022.3812462>
13. Galaviz, X. 2010. Incidencia e identificación taxonómica de parásitos del género *Sarcocystis* en anátidos silvestres en el estado de Sinaloa [Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma de Sinaloa]. Escuela de Biología, Universidad Autónoma de Sinaloa.
14. Gondim, L. F. P., Soares, R. M., Moré, G., de Jesus, R. F., y Llano, H. A. B. 2021. *Sarcocystis* neurona and related *Sarcocystis* spp. shed by opossums (*Didelphis* spp.) in South America. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 30(3), 1–22. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612021059>
15. Kutkieniė, L., Prakas, P., Butkauskas, D., Sruoga, A., y Žalakevičius, M. 2009. Description of *Sarcocystis anasi* sp. nov. and *Sarcocystis albifronsi* sp. nov. in birds of the order Anseriformes. *Parasitology Research*, 104(2), 329–336. <https://doi.org/10.1007/s00436-008-1211-6>
16. Kutkieniė, L., Prakas, P., Sruoga, A., y Butkauskas, D. 2010. *Sarcocystis wobeseri* sp. nov. in the barnacle goose (*Branta leucopsis*): Evidence of a new species based on ultrastructural and molecular data. *Parasitology Research*, 106(4), 923–930. <https://doi.org/10.1007/s00436-009-1716-9>
17. Muir, A., Ellis, M., Blake, D.P., Chantrey J., Strong, E.A., Reeves, J.P., Cromie, R.L. 2020. *Sarcocystis rileyi* in UK free-living wildfowl (Anatidae): surveillance, histopathology and first molecular characterisation. *Vet Rec.* Feb 15;186(6):186. Doi: 10.1136/vr.105638. Epub 2019 Oct 9. PMID: 31597696.
18. Olias, P., Gruber, A. D., Heydorn, A. O., Kohls, A., Mehlhorn, H., Hafez, H. M., y Lierz, M. 2009. A novel *Sarcocystis*-associated encephalitis and myositis in racing pigeons. *Avian Pathology*, 38(2), 121–128. <https://doi.org/10.1080/03079450902728245>
19. Padilla-Aguilar, P., Romero-Callejas, E., Osorio-Sarabia, D., Ramírez-Lezama, J., Cigarroa-Toledo, N., Machain-Williams, C., Manterola, C., y Zarza, H. 2016. Detection and molecular identification of *Sarcocystis rileyi* (Apicomplexa: Sarcocystidae) from a Northern Shoveler (*Anas clypeata*) in Mexico. *Journal of Wildlife Diseases*, 52(4), 931–935. <https://doi.org/10.7589/2016-01-004>
20. Prakas, P., Juozaitytė-Ngugu, E., Stankevičiūtė, J., Vaitkevičiūtė, R., y Butkauskas, D. 2024. The possible link between venison poisoning and *Sarcocystis* spp. infection in Lithuania: A case report. *Veterinary Research Communications*, 49(3).

<https://doi.org/10.1007/s11259-024-10571-1>

21. Prakas, P., Stankevičiūtė, J., Švažas, S., Juozaitytė-Ngugu, E., Butkauskas, D., Vaitkevičiūtė-Balčė, R. 2023. *Sarcocystis* spp. Macrocysts Infection in Wildfowl Species in Eastern Baltic Region: Trends in Prevalence in 2011-2022. *Animals* (Basel). Sep 10;13(18):2875. doi: 10.3390/ani13182875. PMID: 37760275; PMCID: PMC10525337.

22. REDES Consultores. 2002. Estudio estratégico de viabilidad del segmento de turismo cinegético en México. Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR).
<https://www.cofemersimir.gob.mx/expediente/17118/mir/37853/anexo/1104961>

23. Sambrook, J., Fritsch, E. F., y Maniatis, T. 1989. *Molecular cloning: A laboratory manual* (2nd ed.). Cold Spring Harbor Laboratory Press.

24. Tuggle, B.N., Sarcocystis. In: Friend, M., editor. *Field Guide to Wildlife Diseases-General Field Procedures and Diseases of Migratory Birds. United States Fish and Wildlife Service*; Washington, DC, USA: 1987. Resource Publication 167

25. Yang, Z.Q., Zuo, Y.X., Yao, Y.G., Chen, X.W., Yang, G.C., y Zhang, Y.P. 2001. Analysis of the 18S rRNA genes of *Sarcocystis* species suggests that the morphologically similar organisms from cattle and water buffalo should be considered the same species. *Molecular and Biochemical Parasitology*, 115(2), 283–288.

[https://doi.org/10.1016/S0166-6851\(01\)00283-3](https://doi.org/10.1016/S0166-6851(01)00283-3)