

El protozoario *Neospora caninum* en cérvidos en México^ϕ

Diana Paola García-Nolasco¹, Dora Romero-Salas^{1*},
Norma Mora-Collado², Mariel Aguilar-Domínguez¹

Introducción

A nivel mundial, la neosporosis es una enfermedad que afecta en gran medida a la industria ganadera pues causa aborto en bovinos (Almería 2013). La enfermedad es producida por el protozoario parásito coccidio *Neospora caninum* (Phylum Apicomplexa, Familia Sarcocystidae), cuyo hospedero definitivo es el perro al que le ocasiona enfermedades neurológicas mortales. *N. caninum* tiene una amplia diversidad de hospederos intermediarios, donde la evidencia serológica indica que son animales domésticos, silvestres y en condiciones de cautiverio (Gondim 2006, Almería 2013). La transmisión vertical (de la madre al feto) se considera la principal vía en el ganado y parece ser frecuente en rumiantes silvestres, aunque también es posible que se infecten mediante la ingestión de ooquistes esporulados del parásito (Fig. 1) que pueden permanecer en el agua o en el alimento (Dubey *et al.* 2009).

En los últimos años, se ha investigado el papel que los animales silvestres desempeñan en el ciclo de vida de *N. caninum* y los ciervos o venados (Familia Cervidae) son considerados hospederos intermediarios importantes. El venado cola blanca *Odocoileus virginianus* presenta seroprevalencias muy altas a *N. caninum* en países de Norteamérica (Dubey *et al.* 2008) con seroprevalencias de hasta el 85% en cervatos (Dubey *et al.* 2009). El objetivo de este trabajo es analizar la epidemiología de la neosporosis por *Neospora caninum* en cérvidos en México.

^ϕ ¹Laboratorio de Parasitología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Veracruzana. Carretera Federal Veracruz-Xalapa, Km. 14.5, Col. Valente Díaz, Veracruz, México.
²Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Veracruzana. Región Orizaba-Córdoba. Calle Josefa Ortíz de Domínguez s/n, Col. Centro, Peñuela, Amatlán de Los Reyes, Veracruz, México.
*Autor para correspondencia: dromero@uv.mx
DOI: <http://doi.org/10.56369/BAC.6163>



*“En los últimos años, se ha investigado el papel de los animales silvestres en el ciclo de vida de *N. caninum* y los ciervos o venados (familia Cervidae) son considerados hospederos intermediarios importantes para el parásito.”*

Biología de *Neospora caninum*

Es un protozooario (Clase Sporozoa) intracelular obligado que ha sido registrado en una amplia gama de animales de sangre caliente y varias especies de animales silvestres. Se ha reportado también en rumiantes como hospederos intermediarios, el ganado bovino, caprino, ovino y búfalos de agua. Sin embargo, los cérvidos o venados (Unzaga y Zonta 2023) se consideran importantes en el ciclo de vida de *N. caninum* (Dubey *et al.* 2008).

Los hospederos definitivos son los cánidos, que pueden ser domésticos y silvestres (Silva y Machado 2016). El parásito puede transmitirse vía vertical (transplacentaria) u horizontal. La transmisión vertical ocurre durante la preñez cuando el feto adquiere la infección a través de su madre y suele ser la vía de transmisión más común y efectiva en el bovino (Dubey y Schares 2011). La transmisión horizontal ocurre cuando un animal ingiere los quistes tisulares, o bien los ooquistes esporulados son excretados por los perros y están presentes en el agua y/o alimentos contaminados (King *et al.* 2011).



Figura 1. Ooquiste esporulado de *N. caninum* (Dubey *et al.* 2017).

Diagnóstico

Neospora caninum ha sido detectado por métodos directos e indirectos. Los métodos directos son la histopatología (HP) e inmunohistoquímica (IHQ), y la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR). Éste último se ha centrado en la región ITS1 y la secuencia Nc-5 específicas para este patógeno, como PCR anidada o semi-anidada, con el objetivo de mejorar la sensibilidad y especificidad.

También, se puede diagnosticar por métodos indirectos que consisten en la detección de anticuerpos específicos frente a *N. caninum* en suero. Las técnicas más utilizadas son la técnica de Inmunofluorescencia Indirecta (IFI), la Prueba de Anticuerpos Fluorescentes Indirectos (IFAT) y el Ensayo Inmunoabsorbente Ligado a Enzimas (ELISA) (Unzaga y Zonta 2023).

“Es un protozoario (Clase Sporozoa) intracelular obligado que ha sido registrado en una amplia gama de animales de sangre caliente y varias especies de animales silvestres.”

Seroprevalencia

En 2008, se obtuvo el primer informe de seroprevalencia de *N. caninum* en venados bura *O. hemionus hemionus* y en venado de cola negra *O. hemionus columbianus* (Dubey *et al.* 2009). También, se ha estudiado en venados de cola blanca *O. virginianus* (Fig. 2) mediante la técnica de ELISA, donde el 88.2% de los venados tuvo anticuerpos contra *N. caninum*, indicando una elevada seroprevalencia (Dubey *et al.* 2009). En Norteamérica el ciclo silvestre de *N. caninum* involucra venados cola blanca y cánidos (Fig. 3), y además se ha sugerido que hay una alta tasa de transmisión congénita de *N. caninum* en el venado de cola blanca (Almería 2013).



Figura 2. Venado cola blanca en cautiverio (Fotografía de Mora-Collado 2024).

Se han registrado abortos ocasionados por *N. caninum* en venados *Cervus elaphus* en cautiverio, donde la tasa de seropositividad para *N. caninum* fue de 66.7%. Además, la evidencia serológica y los datos epidemiológicos registrados sugirieron una fuente puntual de infección por *N. caninum* antes de que ocurrieran los abortos, probablemente relacionada con alimentos contaminados con ooquistes (Soler *et al.* 2022).

N. caninum infecta a los fetos de venado durante la gestación, pero aún se desconoce la tasa de transmisión congénita en especies de venados sudamericanos. En Brasil, se analizaron muestras de suero de venados en cautiverio mediante técnicas serológicas de las cuales resultaron seropositivos el 40.2% (IFAT) y 39% (ELISA), y una tasa de transmisión congénita del 81.2%. La transmisión vertical parece ser la principal vía de introducción y mantenimiento de *N. caninum* (Baldini *et al.* 2022).

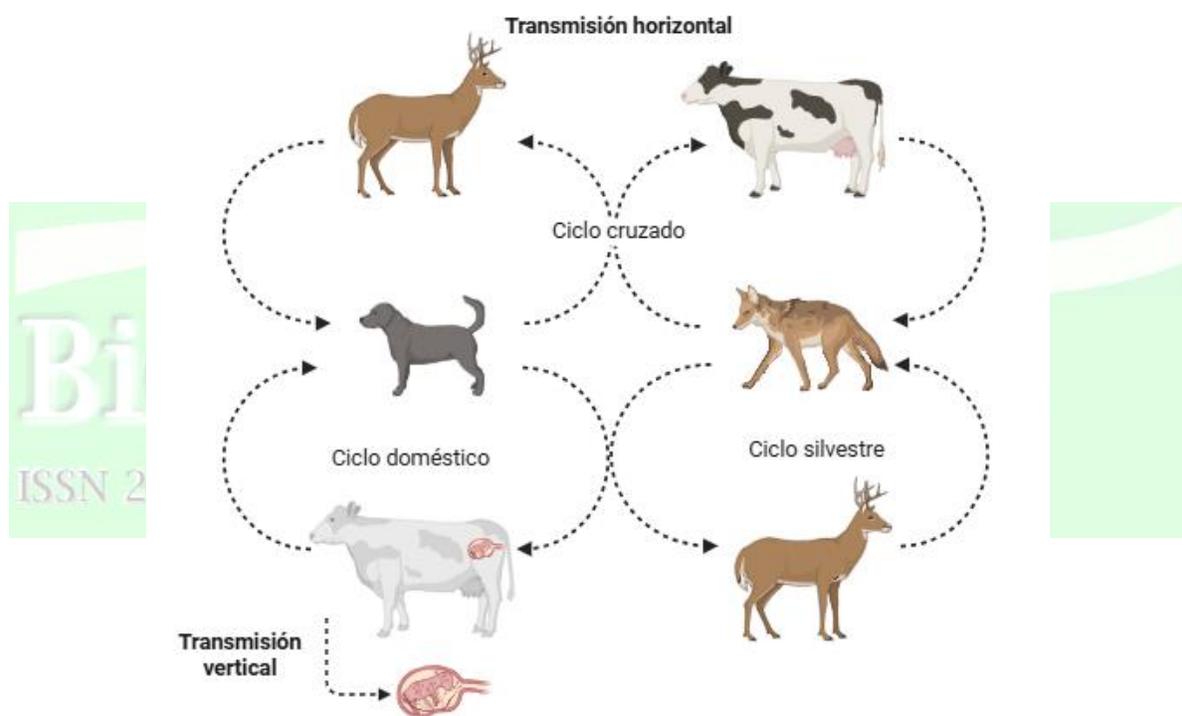


Figura 3. Ciclos de transmisión de *N. caninum* entre animales silvestres y domésticos (Modificado de Gondim *et al.* 2004, creado en <https://BioRender.com>).

En México, Olamendi-Portugal *et al.* (2012) analizaron muestras de suero de venado cola blanca para detectar anticuerpos contra *N. caninum* mediante ELISA y registraron una seroprevalencia de 8.4% (31/368; IC 95% 6-12). *N. caninum* se ha reportado en venados exóticos como axis *Axis axis* y gamos *Dama dama* con seroprevalencias de 11% para ambos venados (De la Torre *et al.* 2017).

Guido *et al.* (2024) estimaron la seroprevalencia de *N. caninum* y *Toxoplasma gondii* en venados de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) en Aguascalientes, México. La seroprevalencia global fue de 47%, con animales positivos en todas las UMAs (18.0 a 100%). La prevalencia de detección de DNA de *N. caninum* en sangre

fue de 59%, en un rango de 45 a 100%. La edad (> 4 años) fue un factor de riesgo que se asoció con la seroprevalencia en *N. caninum* (OR 5.2). Se detectó DNA de ambos parásitos en las muestras de hígado y corazón.

Las poblaciones de venado viven en un ambiente contaminado con ooquistes excretados por el hospedero definitivo, por lo que estudios en estos ambientes han permitido comprender la epidemiología del parásito en especies de vida silvestre y demuestran un alto riesgo de infección para los animales domésticos (Ferroglio y Triscioglio 2004). Romero-Salas *et al.* (2024) reportaron anticuerpos anti-*Neospora caninum* en venado temazate *Mazama temama* y venado cola blanca en tres UMAs de Veracruz, México. La presencia global de anticuerpos anti-*N. caninum* fue de 57.7% (52/90; IC_{95%} 46.9-67.9) y para el venado cola blanca fue de 57% y venado temazate de 60%. La prevalencia fue mayor en hembras y los adultos tuvieron una seroprevalencia mayor. Estos resultados evidencian la importante contaminación de ooquistes en el ambiente y permiten estimar la contribución de los venados al ciclo selvático del parásito.

*“En 2008, se obtuvo el primer informe de seroprevalencia de *N. caninum* en venados bura (*O. hemionus hemionus*) y en venado de cola negra (*O. hemionus columbianus*).”*

Conclusión

Los cérvidos son hospederos intermediarios en el ciclo de vida de *N. caninum*. Se ha encontrado anticuerpos contra *N. caninum* en venados con seroprevalencias elevadas, lo que implica que la transmisión vertical es una de las principales vías. Aunque en los últimos años se han realizado diversas investigaciones científicas sobre el papel de la fauna silvestre en la infección por *N. caninum*, todavía hay muy pocos trabajos sobre la epidemiología de la infección en cérvidos en México.

Referencias

- Almería S. 2013. *Neospora caninum* and Wildlife. International Scholarly Research Notices 947347. <https://doi.org/10.5402/2013/947347>.
- Baldini MHM, Sandoval EDP y Duarte JMB. 2022. Assessment of transplacental transmission of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in Neotropical deer: An estimative based on serology. Veterinary Parasitology 303:109677. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2022.109677>.
- De La Torre JR, Bautista PC, Ortega JA, Cantu-Covarruvias A, Alvarez-Ojeda MG, Romero-Salas D, Henke SE, Hilton CD, Hewitt DG, De Young RW, Campbell TA y Bryant FC. 2017. *Neospora caninum* in Axis Deer (*Axis axis*) and Fallow Deer (*Dama dama*) in Northern Mexico. Journal of Wildlife Diseases 53(1):186–187. <https://doi.org/10.7589/2016-05-095>.

- Dubey JP y Schares G. 2011. Neosporosis in animals-the last five years. *Veterinary Parasitology* 180(1–2):90–108. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.05.031>.
- Dubey JP, Jenkins MC, Kwok OCH, Zink RL, Michalski ML, Ulrich V, Gill J, Carstensen M y Thulliez P. 2009. Seroprevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* antibodies in white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) from Iowa and Minnesota using four serologic tests. *Veterinary Parasitology* 161(3–4):330–334. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.01.002>
- Dubey JP, Mansfield K, Hall B, Kwok OCH y Thulliez P. 2008. Seroprevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in black-tailed deer (*Odocoileus hemionus columbianus*) and mule deer (*Odocoileus hemionus hemionus*). *Veterinary Parasitology* 156(3–4): 310–313. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2008.06.011>.
- Ferroglio E y Trisciuglio A. 2004. Neosporosis in wild life. *Parassitologia* 46 (1-2): 269 pp.
- Gondim LFP. 2006. *Neospora caninum* in wildlife. *Trends in Parasitology* 22(6):247–252. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2006.03.008>.
- Guido TA, Medina EL, Cruz VC, Cisneros GLF y Ramos PM. 2024. Epidemiology of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* infection in venison from Aguascalientes, Mexico. *Veterinary Parasitology, Regional Studies and Reports* 47:100946. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2023.100946>.
- King JS, Jenkins DJ, Ellis JT, Fleming P, Windsor PA y Šlapeta J. 2011. Implications of wild dog ecology on the sylvatic and domestic life cycle of *Neospora caninum* in Australia. *The Veterinary Journal* 188(1):24–33. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2010.03.002>.
- Olamendi-Portugal M, Caballero-Ortega H, Correa D, Sánchez-Alemán MA, Cruz-Vázquez C, Medina-Esparza L, Ortega-S JA, Cantu A y García-Vázquez Z. 2012. Serosurvey of antibodies against *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in white-tailed deer from Northern Mexico. *Veterinary Parasitology* 189(2–4):369–73. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.04.011>.
- Romero-Salas D, Cruz-Vázquez C, González-Hernández M, Mora-Collado N y Reyes-Sandoval MR. 2024. Presence of anti-*Neospora caninum* antibodies in temazate deer (*Mazama temama*) and white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) from the central region of Veracruz, Mexico. *The Journal of Parasitology* 110(3):218–220. <https://doi.org/10.1645/23-62>.
- Silva RC y Machado GP. 2016. Canine neosporosis: Perspectives on pathogenesis and management. *Veterinary Medicine: Research and Reports* 7:59–70. <https://doi.org/10.2147/VMRR.S76969>.
- Soler JP, Moré G, Urtizbiría F, Hecker YP, Cirone KM, Scioli MV, Paolicchi FA, Fiorentino MA, Uriarte ELL, Cantón GJ, Verna AE, Morrell EL y Moore DP. 2022. Epidemic abortions due to *Neospora caninum* infection in farmed red deer (*Cervus elaphus*). *Parasitology Research* 121:1475–1485. <https://doi.org/10.1007/s00436-022-07488-6>.
- Unzaga JM y Zonta ML. 2023. *Neospora caninum*. En Campero LM, Dellarupe A, Rambeaud M y Venturini MC. (Eds.), *Protozoos parásitos de importancia sanitaria: un abordaje transdisciplinar*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. Argentina. pp. 121–133.

García-Nolasco DP, Romero-Salas D, Mora-Collado N, Aguilar-Domínguez M. 2025.
El protozooario *Neospora caninum* en cérvidos en México. *Bioagrociencias* 18 (1): 38-44.
DOI: <http://doi.org/10.56369/BAC.6163>

