

DOI: <https://doi.org/10.56124/allpa.v9i17.0147>

Estudio de la Seroprevalencia de *Neospora caninum* en bovinos del Cantón San Cristóbal, Galápagos

Study of the Seroprevalence of *Neospora caninum* in cattle from the San Cristóbal Canton, Galapagos

Pincay-Zambrano Josias¹; Zambrano-Reyes Marcos Llorency²; Vera-Loor Leila Estefania³

¹ Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Calceta, Ecuador.
Correo: josias.pincay.41@espam.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0006-5047-5452>.

² Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Calceta, Ecuador.
Correo: marcos.zambrano.41@espam.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-5073-1406>.

³ Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Calceta, Ecuador.
Correo: evera@espam.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1760-3815>.

Resumen

La neosporosis bovina es una de las principales causas de pérdidas reproductivas en la ganadería mundial, especialmente debido a su asociación con abortos, fallas reproductivas e impacto productivo. En la isla San Cristóbal, Galápagos, no existían estudios recientes que permitieran conocer la situación epidemiológica de *Neospora caninum* en los hatos locales. Por ello, el estudio tuvo como objetivo determinar la seroprevalencia preliminar del parásito en hembras bovinas del cantón San Cristóbal y describir factores de manejo asociados. Se desarrolló una investigación no experimental, descriptiva, con enfoque cuantitativo-cualitativo. Se muestrearon 89 hembras bovinas mediante venopunción y se obtuvieron sueros analizados mediante la técnica ELISA indirecta utilizando el kit IDEXX Neospora X2 Ab Test. Los datos fueron procesados mediante estadística descriptiva. Los resultados mostraron una seroprevalencia del 30,3 %, con 27 animales reactivos, 60 no reactivos y 2 clasificados como dudosos. La presencia de anticuerpos evidenció exposición previa al parásito en varias fincas distribuidas en el territorio evaluado. No obstante, debido a que la prueba detecta anticuerpos sin diferenciar entre infección pasada, latente o activa, los hallazgos no permiten establecer actividad reciente de transmisión ni estimar el impacto productivo real. Este estudio constituye una primera aproximación epidemiológica para la isla San Cristóbal. Los resultados preliminares resaltan la necesidad de realizar investigaciones complementarias con métodos confirmatorios, así como estudios reproductivos que permitan valorar la relevancia sanitaria y productiva de *N. caninum* en los sistemas ganaderos locales.

Palabras clave: neospora, bovinos, seroprevalencia, muestras, transmisión.

Abstract

Bovine neosporosis is a leading cause of reproductive losses in livestock worldwide, primarily due to its association with abortions, reproductive failure, and reduced productivity. In San Cristóbal Island, Galápagos, no recent studies existed to determine the epidemiological status of *Neospora caninum* in local herds. Therefore, this study aimed to determine the preliminary seroprevalence of the parasite in female cattle in the San Cristóbal canton and describe associated management factors. A non-experimental, descriptive study with a mixed-methods approach (quantitative and qualitative) was conducted. Eighty-nine female cattle were sampled by venipuncture, and sera were analyzed using the indirect ELISA technique with the IDEXX Neospora X2 Ab Test kit. Data were processed using descriptive statistics. The results showed a seroprevalence of 30.3%, with 27 reactive animals, 60 non-reactive animals, and 2 classified as inconclusive. The presence of antibodies indicated prior exposure to the parasite on several farms distributed throughout the evaluated area. However, because the test detects antibodies without differentiating between past, latent, or active infection, the findings do not allow for establishing recent

127

Fecha de recepción: 07 de octubre de 2025; **Fecha de aceptación:** 15 de diciembre de 2025; **Fecha de publicación:** 09 de enero del 2026.



transmission activity or estimating the actual productive impact. This study constitutes a first epidemiological approach for San Cristóbal Island. The preliminary results highlight the need for further research using confirmatory methods, as well as reproductive studies to assess the health and production relevance of *N. caninum* in local livestock systems.

Keywords: Neospora, cattle, seroprevalence, samples, transmission.

1. Introducción

Neospora caninum es un protozooario perteneciente al phylum Apicomplexa y a la familia Sarcocystidae, reconocido como uno de los agentes etiológicos más relevantes en la ocurrencia de abortos bovinos a nivel mundial (Pérez y Rojas, 2021). A pesar de su impacto productivo y económico, el conocimiento disponible sobre su epidemiología continúa siendo limitado (Silva y Machado, 2016). La infección en bovinos constituye un problema sanitario significativo debido a su asociación con abortos, mortinatos, disminución de la fertilidad y reducción de la productividad de leche y carne (Mendoza et al., 2024). La transmisión vertical contribuye a la persistencia del parásito en los hatos, lo que dificulta su control (Villar, 2018).

El ciclo biológico de *N. caninum* incluye tres formas infectantes: esporozoitos presentes en ooquistes esporulados, taquizoitos de rápida multiplicación y bradizoitos contenidos en quistes

tisulares (Martínez et al., 2012). La infección se produce principalmente por la ingestión de ooquistes eliminados al ambiente por los perros, considerados los huéspedes definitivos del parásito (Tapia et al., 2022). La comprensión de estos mecanismos resulta fundamental para establecer estrategias efectivas de prevención y control (Cao et al., 2022).

A escala global, *N. caninum* se encuentra entre las principales causas de pérdidas económicas en la producción bovina, debido a su papel en la disminución de la tasa reproductiva y en los costos asociados al diagnóstico y manejo de la enfermedad (Manca et al., 2022). Los abortos suelen ocurrir entre el quinto y séptimo mes de gestación, afectando especialmente a los sistemas de producción lechera (ABG, 2015).

En la isla San Cristóbal, Galápagos, la actividad pecuaria enfrenta diversos desafíos sanitarios. Enfermedades como la anaplasmosis bovina presentan prevalencias elevadas, lo que evidencia

un panorama epidemiológico complejo (Semango et al., 2019). De igual manera, infestaciones por *Rhipicephalus microplus* se encuentran ampliamente distribuidas en las unidades productivas de la isla, afectando el rendimiento del ganado (Martínez et al., 2017). En este contexto, la presencia de *N. caninum* podría generar pérdidas económicas significativas al reducir la natalidad y el rendimiento productivo (Escalona et al., 2010).

Desde una perspectiva ecológica, la participación de caninos en el ciclo del parásito representa un riesgo adicional para la estabilidad del ecosistema insular, caracterizado por su alta sensibilidad ambiental (Villa et al., 2022). En el ámbito social, los efectos de la enfermedad repercuten directamente sobre las familias ganaderas de San Cristóbal, cuya economía depende en gran medida de la producción bovina (Cárdenas et al., 2022). La reducción en la productividad puede afectar la disponibilidad de alimentos de origen bovino y comprometer la seguridad alimentaria local (Pereyra et al., 2020).

Ante este panorama, el presente estudio tiene como objetivo determinar la seroprevalencia de *Neospora caninum*

en bovinos de la isla San Cristóbal, Galápagos, evaluar su impacto en la sanidad y productividad del hato, identificar factores de riesgo asociados a la infección y proponer medidas de control basadas en evidencia (ABG, 2015). Se plantea como hipótesis que la presencia del parásito es significativa y que su transmisión se relaciona directamente con la presencia de perros en las unidades productivas (Pérez y Rojas, 2021).

2. Metodología (materiales y métodos)

Se logró el objetivo propuesto en la investigación gracias a la pauta de la siguiente metodología:

2.1 Ubicación y Tipo de Investigación

El estudio se llevó a cabo en varias fincas ganaderas ubicadas en el cantón San Cristóbal, en la región de Galápagos, Ecuador. En las coordenadas geográficas 0°54'12.66" de latitud Sur y 89°33'16.06" de longitud Oeste.

Figura 1. Ubicación Geográfica del Cantón de San Cristóbal - Galápagos.



CONDICIONES CLIMÁTICAS DEL CANTÓN SAN CRISTÓBAL - GALÁPAGOS

Variables	Promedio
Precipitación media anual	16°C a 30°C
Temperatura media anual	600 mm
Humedad relativa anual	70 %

Fuente. Instituto Nacional de meteorología e Hidrología INAMHI (2024)

Se empleó la modalidad no experimental, ya que se basó en la realización de un diagnóstico de seroprevalencia de Neospora caninum en bovinos, con un nivel descriptivo dado que se detallaron las características, proporciones o comportamientos de Neospora caninum en una localidad específica, así mismo se adoptó un enfoque cuantitativo - cualitativo puesto que se midió la seroprevalencia de Neospora caninum en las fincas del Cantón de San Cristóbal para contextualizar cualitativamente los hallazgos obtenidos.

2.2 Población del estudio

La población estuvo conformada por hembras bovinas en edad reproductiva pertenecientes a varias fincas del cantón San Cristóbal. Esta categoría fue seleccionada debido a que la transmisión vertical es el principal mecanismo de persistencia de Neospora caninum en los hatos, lo que convierte a las hembras reproductoras en el grupo de mayor importancia epidemiológica. Durante la manipulación de los animales se aplicaron medidas adecuadas de contención y bienestar, evitando estrés y garantizando la correcta toma de muestras biológicas.

2.3 Obtención de muestras biológicas

La colección de muestras se realizó mediante venopunción coccígea, empleando agujas de doble punta y un sistema al vacío para facilitar la extracción. Previamente, la zona se desinfectó con alcohol al 70 %. Se obtuvieron alrededor de 5 ml de sangre por animal en tubos sin anticoagulante. Las muestras fueron inmediatamente conservadas en cadena de frío y trasladadas al laboratorio de Biotecnología Reproductiva de la ESPAM MFL, donde se permitió el reposo del contenido para favorecer la separación natural del suero. Este fue transferido a microtubos estériles y almacenado en refrigeración hasta su análisis.

2.4 Procesamiento serológico mediante ELISA

Para la detección de anticuerpos contra *Neospora caninum* se aplicó la técnica de ELISA indirecta, reconocida por su alta sensibilidad y especificidad en estudios epidemiológicos bovinos. Su validez ha sido demostrada en investigaciones previas. Cruz-Estupiñan et al. (2019) confirmaron la eficacia del ELISA indirecto en la identificación de anticuerpos contra *N. caninum*, considerándolo un método confiable

para establecer exposición en hembras bovinas. Asimismo, Quishpe Mendoza et al. (2024) respaldan el uso de esta técnica como herramienta diagnóstica robusta para estudios de prevalencia, destacando su aplicabilidad en sistemas ganaderos latinoamericanos.

El procesamiento serológico se realizó utilizando el IDEXX Neospora X2 Ab Test, un ensayo inmunoenzimático diseñado específicamente para la detección de anticuerpos contra *Neospora caninum* en suero bovino. El análisis siguió rigurosamente el protocolo establecido por el fabricante, el cual comprende la incubación de las muestras en placas recubiertas con antígeno específico, la ejecución de ciclos de lavado para eliminar material no adherido, la adición del conjugado enzimático y la posterior reacción con el sustrato cromogénico. La intensidad del color desarrollado fue medida mediante espectrofotometría y permitió clasificar cada muestra como positiva, negativa o dudosa según los puntos de corte definidos por el kit. Este procedimiento estandarizado garantiza alta sensibilidad, especificidad y reproducibilidad, elementos fundamentales para la correcta

interpretación de los resultados serológicos (IDEXX, 2024).

2.5 Variables evaluadas

La variable principal analizada fue la seroprevalencia de anticuerpos contra *Neospora caninum*. Además, se registraron factores de manejo observados en las fincas que podrían influir en el riesgo de infección, tales como la presencia de perros, acceso de estos a restos placentarios o fetales y prácticas de manejo sanitario. Estos elementos fueron considerados debido a su relevancia en la literatura epidemiológica relacionada con la neosporosis.

2.6 Muestreo

El muestreo se realizó con un nivel de confiabilidad del 80 %, lo que indica que los resultados obtenidos presentan una probabilidad del 80 % de reflejar el comportamiento real de la población estudiada. Se utilizó un margen de error del 5 %, lo cual significa que los valores estimados de seroprevalencia pueden variar dentro de este rango respecto al parámetro verdadero de la población.

La fórmula que se utilizó para calcular la muestra de animales corresponde a la

propuesta por Thrusfield y colaboradores (2018).

$$n = \frac{N z^2 pq}{d^2(N - 1) + z^2 pq} \times 100\% [1]$$

Donde:

N = Tamaño de la población 306

Z = Nivel de confianza 80% (1.28)

p = Nivel de ocurrencia 0.5%

q = nivel de no ocurrencia 0.5%

d2 = grado de error 5% (0.05)

$$n = \frac{N z^2 pq}{d^2(N - 1) + z^2 pq}$$

$$n = \frac{352 * (1,28)^2 * 0,5 * 0,5}{(0,05)^2 * (352 - 1) + (1,28)^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = 107$$

Sobre la base de los resultados obtenidos por la encuesta realizada por MAG se utilizó la fórmula de prevalencia una vez obtenidos los resultados, para determinar el número de animales positivos y negativos se empleó la siguiente fórmula (Villar, 2018)

$$P = \frac{N}{\text{Total de muestras examinadas}} \times 100\% [1]$$

2.7 Análisis Estadístico

Los datos obtenidos fueron registrados y analizados en el software Microsoft Excel (versión 2021). Se calcularon frecuencias absolutas y relativas para determinar la seroprevalencia total, así como la proporción de positivos,

negativos y dudosos. Los resultados fueron expresados en gráficos descriptivos.

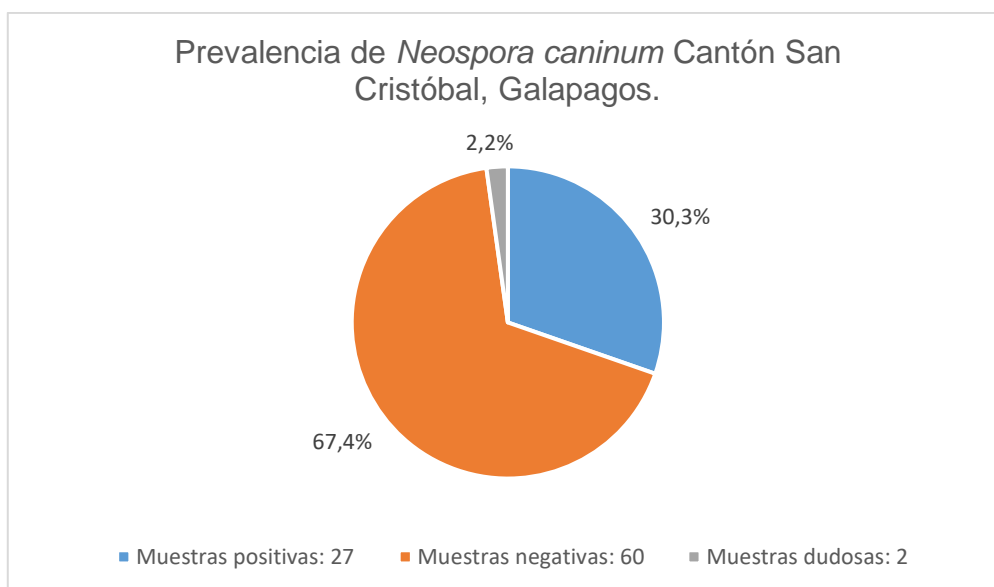
3. Resultados y discusión

El análisis serológico mediante la técnica ELISA aplicado a 89 muestras de sangre bovina recogidas en fincas del cantón San Cristóbal, Galápagos, permitió determinar la seroprevalencia de *Neospora caninum* en hembras

multíparas y nulíparas, seleccionadas por su mayor susceptibilidad a la infección (Fereig & Nishikawa, 2020).

Los resultados obtenidos reflejaron una prevalencia del 30,3% de *Neospora caninum*, correspondiente a 27 muestras positivas. Por otro lado, se identificaron 60 muestras negativas (67,4%) y 2 muestras (2,2%) fueron clasificadas como dudosas. Estos datos se visualizan en la siguiente figura:

Figura 2. Distribución porcentual de los resultados de detección de *Neospora caninum* en muestras analizadas



La detección del 30,3 % de animales seropositivos evidenció la presencia de *Neospora caninum* en la región y confirmó la circulación del parásito en la población bovina evaluada. Este resultado se ubicó dentro de los rangos previamente documentados en diferentes estudios realizados en

Latinoamérica y otras regiones del mundo. En Ecuador, Tapia et al. (2022) reportaron una prevalencia del 33,3 % en bovinos de Chimborazo mediante ELISA indirecta. De manera similar, Villar (2018) registró una seroprevalencia del 35,9 % en hembras bovinas del valle del Mantaro, Perú. En México, Martínez et

al. (2017) informaron un 28,3 % de positividad en el estado de Veracruz. A nivel internacional, se han documentado prevalencias comparables: en la provincia de Shanxi, China, se observó un 29,5 % (Cao et al., 2022), mientras que en granjas lecheras del sur de Italia se reportó un 31,7 % (Manca et al., 2022). En conjunto, estos datos indican que los valores obtenidos en el presente estudio se encuentran dentro de los intervalos reportados para la infección por *N. caninum* en distintos contextos geográficos.

La transmisión vertical ocurre cuando una vaca infectada transmite *Neospora caninum* al feto a través de la placenta, lo cual perpetúa la infección en el hato bovino, mientras que la transmisión horizontal está ligada al consumo accidental de ooquistes presentes en el ambiente, especialmente en agua o forraje contaminado con heces de perros infectados (Tapia et al., 2022; Escalona et al., 2010).

Los resultados serológicos obtenidos mediante ELISA indirecta mostraron una proporción elevada de animales reactivos; sin embargo, este hallazgo no permite inferir actividad reciente de transmisión vertical u horizontal, debido

a que la prueba detecta anticuerpos y no distingue entre exposición pasada o infección activa, por lo que sus resultados no son concluyentes ni inequívocos para establecer circulación actual del parásito en las fincas evaluadas. La literatura indica que *Neospora caninum* puede transmitirse tanto de forma vertical como horizontal, pero para demostrar actividad reciente se requieren pruebas confirmatorias adicionales, como PCR u otros estudios específicos (Cruz-Estupiñan et al., 2019).

Es importante señalar que la presencia de anticuerpos no constituye evidencia de enfermedad activa, ya que muchos animales seropositivos pueden mantener infecciones latentes sin manifestaciones clínicas (Cruz-Estupiñan et al., 2019). Por lo tanto, aunque la seroprevalencia registrada en San Cristóbal es un dato epidemiológico relevante, no es posible estimar el impacto productivo o económico sin estudios adicionales que evalúen parámetros reproductivos y eventos clínicos asociados.

3.1 Mapas de distribución de Neospora caninum

Figura 3. Mapas de distribución de Neospora caninum mediante puntos GPS de la aplicación ArcGIS



En el mapa se representa la localización de las fincas que fueron seleccionadas para el estudio sobre la prevalencia de Neospora caninum en bovinos. Estas fincas están distribuidas en distintas zonas del cantón San Cristóbal, permitiendo una cobertura

representativa del área ganadera de la isla. Esta representación cartográfica fue elaborada con el apoyo de la plataforma ArcGIS, permitiendo visualizar de forma clara la dispersión de los puntos de muestreo y su relación con centros poblados del Cantón San Cristóbal.

Tabla 1. Nivel de prevalencia de Neospora caninum por fincas del Cantón San Cristóbal Galápagos

Fincas	Positivos	Negativos	Dudosos	Muestras	%Positivos	%Negativos	%Dudosos
JPMZ001	3	5		8	3,4%	5,6%	
JPMZ002	7	4	1	12	7,9%	4,5%	1,1%
JPMZ003	2	4		6	2,2%	4,5%	
JPMZ004	2	10		12	2,2%	11,2%	
JPMZ005	0	11	1	12	0%	12,4%	1,1%
JPMZ006	8	2		10	9,0%	2,2%	
JPMZ007	5	2		7	5,6%	2,2%	
JPMZ008	0	18		18	0%	20,2%	
JPMZ009	0	4		4	0%	4,5%	
Total de Bovinos	27	60	2	89	30,3%	67,4%	2,2%

4. Conclusiones

Los resultados obtenidos en este estudio preliminar evidencian la presencia de anticuerpos contra *Neospora caninum* en un porcentaje considerable de las hembras bovinas evaluadas en el cantón San Cristóbal. La seroprevalencia registrada (30,3 %) sugiere exposición previa al parásito dentro de las unidades productivas estudiadas; sin embargo, debido a que el análisis se basó en una prueba serológica altamente reactiva, capaz de detectar anticuerpos, pero no de diferenciar entre infección pasada, latente o activa. Los hallazgos no permiten establecer conclusiones definitivas respecto a la dinámica real de transmisión en la zona.

En este sentido, los resultados no pueden interpretarse como evidencia de actividad reciente de transmisión vertical u horizontal, ni tampoco como una medida concluyente del riesgo epidemiológico actual. Para confirmar circulación activa del parásito y su impacto sobre la productividad, sería necesario complementar este estudio con técnicas confirmatorias como PCR, estudios longitudinales y evaluaciones reproductivas más detalladas.

Este trabajo constituye una primera aproximación epidemiológica para la isla San Cristóbal y aporta información útil para orientar futuras investigaciones. La identificación preliminar de animales reactivos destaca la importancia de implementar estudios más profundos que permitan determinar la verdadera magnitud del problema, los factores de riesgo involucrados y las posibles repercusiones sobre la salud y productividad del hato bovino local.

Bibliografía

- Agencia de Regulación y Control de la Bioseguridad y Cuarentena para Galápagos (ABG). (2015). Informe técnico sobre la presencia de *Neospora caninum* en bovinos de la isla San Cristóbal, Galápagos. ABG.
- Cao, H., Wen Bin Zheng, Y. W., Gao, W. W., Liu, Q., Zhu, X. Q., Lei, Y., . . . Song, H. (2022). Seroprevalencia de la infección por *Neospora caninum* y factores de riesgo asociados en el ganado vacuno de la provincia de Shanxi, norte de China. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.1053270>
- Cárdenas, F. R., Salazar, F. C., Mora, A., y Ramón, P. (2022). Seroprevalencia de *Leptospira* spp., y *Neopora caninum* en

- ganaderías del Cantón Loja.
<http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/perfiles/v1n28/2477-9105-perfiles-1-28-00050.pdf>
- Cruz-Estupiñan, S., Díaz-Anaya, A., Bulla-Castañeda, D., García-Corredor, D., & Pulido-Medellín, M. (2019). Diagnóstico serológico de Neospora caninum en vacas del municipio de Tuta, Boyacá. *Revista de Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 66(3), 197–207. <https://doi.org/10.15446/rfmvz.v66n3.84256>
- Escalona, J., García, F., Mosquera, O., Vargas, F., y Corro, A. (2010). Factores de riesgo asociados a la prevalencia de Neosporosis Bovina en el municipio Bolívar del estado Yaracuy, Venezuela. <https://ve.scielo.org/pdf/ztz/tv28n2/art07>
- Fereig, R. M., & Nishikawa, Y. (2020). De las vías de señalización a las respuestas inmunitarias diferenciadas: factores clave para establecer o combatir la infección por Neospora caninum en diferentes huéspedes susceptibles. *Pathogens*, 9(5), 360. <https://doi.org/10.3390/pathogens9050360>
- Google. (2025). Google Maps. Obtenido de Google Maps: https://www.google.com/maps/search/,/@0.6952917,80.1093562,15z?entry=tту&g_ep=EgoyM
- DI1MDQyMy4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D
- Hidrología, I. N. (2024). INAMHI. Obtenido de INAMHI: <https://www.inamhi.gob.ec/>
- IDEXX. (2024). IDEXX. IDEXX: <https://al.idexx.com/es-xl/livestock/livestock-tests/ruminant-tests/idexx-neospora-ab-test/>
- Manca, R., Ciccarese, G., Scaltrito, D., y Chirizzi, D. (2022). Detección de anticuerpos anti-Neospora caninum en granjas de ganado lechero del sur de Italia. <https://doi.org/10.3390/vetsci9020087>
- Martínez, D., Jacobo, R., Cipolini, F., Martínez, I., y I. Echaide. (2012). Transmisión transplacentaria de Neospora caninum en bovinos de cría de la Provincia de Corrientes, Argentina. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1669-68402012000100008&lng=es&rm=iso
- Martínez, J. P., Fernández, J. V., Jenkins, S. O., Piña, F. T., Ruiz, V. M., y Banda-Ruiz, V. M. (2017). Algunos factores de riesgo en Neosporosis Bovina y su relación con la seroprevalencia y tasa de gestación en el Estado de Veracruz, México. <https://www.redalyc.org/journal/959/95953315006/>

- Mendoza, X. C., Cajas, J. W., Romero, C. F., y Jácome, J. d. (2024). Neospora Caninum en Bovinos en el Sector Rural del Cantón Latacunga. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9952
- Pereyra, W. R., Suarez, V. H., Cardoso, N., Gual, I., Martínez, G. M., Capozzo, A. V., y Mansilla, F. C. (2020). Prevalencia sérica de Neospora caninum y factores de riesgo asociados a su transmisión en tambos de la provincia de Salta, Argentina. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2020.06.011>
- Pérez, D., y Rojas, O. (2021). Neosporosis en caninos y bovinos. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1669-68402021000200238
- Quishpe Mendoza, X. C., Armas Cajas, J. W., Beltrán Romero, C. F., & Proaño Jácome, J. del P. (2024). Neospora caninum en bovinos en el sector rural del cantón Latacunga. *Revista Conrado*, 8(1), 6065–6074. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9952
- Semango, G., Hamilton, C., K. Kreppel, F. K., Kibona, T., Lankester, F., Allan, K., . . . Glanville, W. d. (2019). Seroepidemiología de Neospora caninum en el ganado del norte de Tanzania. <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00327>
- Silva, R. C., y Machado, G. P. (2016). Neosporosis canina: perspectivas sobre patogenia y manejo. <https://doi.org/10.2147/VMRR.S76969>
- Tapia, F. B., Monroy, B. D., & Veloz, P. V. (2022). Estudio de la neosporosis en bovinos de la provincia de Chimborazo, Ecuador. *Revistas CIDE Ecuador*, 17(6), 1–11. https://repositorio.cidecuador.org/bitstream/123456789/2117/1/Articulo_1_Alfa_N17V6.pdf
- Thrusfield, M., Christley, R., B. H., Diggle, P., French, N., & Howe, K. (2018). *Epidemiología veterinaria*. John Wiley & Sons Ltd. doi , 10 , 9781118280249.
- Villa, L., Gazzonis, A., Fumagalli, E., Zanzani, S., y Manfredi, M. (2022). La utilidad del análisis serológico para la infección por Neospora caninum: Investigación serológica y evaluación de los efectos sobre el rendimiento reproductivo y productivo en dos rebaños estudiados en el norte de Italia. <https://doi.org/10.3390/ani12060786>
- Villar, F. A. (2018). Seroprevalencia y factores de riesgo de neosporosis bovina en el valle del Mantaro, Región Junín, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 29(4), 1353–1361.