Sciencevolution
ISSN: 2810-8728 (En línea)
5.2
ABRIL - JUNIO
2026
Artículo Original
58 - 67

ARTÍCULO
Original

Seroprevalencia de *Neospora caninum* según categoría animal y estado reproductivo en un establo bovino lechero de la costa norte del Perú

Seroprevalence of *Neospora caninum* According to Animal Category and Reproductive Status in a Dairy Cattle Herd on the Northern Coast of Peru

https://doi.org/10.61325/5n4e9n69

Enrique Aguberto López-Jiménez (autor corresponsal)
elopezj@upao.edu.pe
ORCID: 0000-0003-1841-1038
Instituto de Biotecnología Molecular y Reproductiva Animal, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.

José Guillermo González Cabeza
jgonzalezc1@upao.edu.pe
ORCID: 0000-0003-3022-9423
Instituto de Biotecnología Molecular y Reproductiva Animal, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.

Mario Wilmer Izaga Inoñan
mizagai1@upao.edu.pe
ORCID: 0009-0006-6978-0465
Instituto de Biotecnología Molecular y Reproductiva Animal, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.

Juan Carlos Baltodano Tello
jbaltodanot1@upao.edu.pe
ORCID: 0000-0002-3953-6385
Instituto de Biotecnología Molecular y Reproductiva Animal, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.

Recepción
06 de abril 2026

Aceptación
01 de mayo 2026

Publicación
30 de junio de 2026

Resumen

El objetivo del estudio fue determinar la seroprevalencia de *Neospora caninum* y su posible asociación con la categoría animal y el estado reproductivo en un sistema bovino lechero de la costa norte de Trujillo - Perú. Se evaluaron 37 hembras bovinas de diferentes edades, razas y estado reproductivo pertenecientes al establo lechero de la Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO), ubicado en el distrito de Laredo, provincia de Trujillo, región La Libertad. La detección de anticuerpos se realizó mediante la prueba de ELISA competitiva. Para el análisis estadístico se emplearon las pruebas de Chi-cuadrado y la prueba exacta de Fisher, considerando un nivel de significancia de 0,05. Los resultados evidenciaron una seroprevalencia global de 54,1 %. No se encontró asociación estadísticamente significativa entre la seropositividad y la categoría animal ni el estado reproductivo (p > 0,05). Sin embargo, se observó una mayor proporción de animales seropositivos en algunas categorías etarias jóvenes, aunque estos resultados deben interpretarse con cautela debido al reducido número de animales en dichas categorías. La elevada frecuencia de animales seropositivos evidencia la circulación de *Neospora caninum* en el establo evaluado y resalta la necesidad de implementar medidas de vigilancia y control sanitario.

Palabras clave: Neospora; Seroprevalencia; Bovinos; Prevalencia; ELISA; Anticuerpos antiprotozoarios; Gestación animal; Perú.

Abstract

The objective of this study was to determine the seroprevalence of Neospora caninum and its potential association with animal category and reproductive status in a dairy cattle system on the northern coast of Trujillo, Peru. A total of 37 female cattle of different ages, breeds, and reproductive statuses from the dairy farm of Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO), located in the district of Laredo, province of Trujillo, La Libertad region, were evaluated. Antibody detection was performed using a competitive ELISA assay. Statistical analysis included the Chi-square test and Fisher's exact test, with a significance level of 0.05. The results showed an overall seroprevalence of 54.1%. No statistically significant association was found between seropositivity and either animal category or reproductive status (p > 0.05). However, a higher proportion of seropositive animals was observed in some younger age categories, although these findings should be interpreted with caution due to the small number of animals in those categories. The high frequency of seropositive animals indicates the circulation of Neospora caninum in the evaluated herd and highlights the need to implement surveillance and sanitary control measures.

Keywords: Neospora; Seroprevalence; Cattle; Prevalence; ELISA; Antibodies, Protozoan; Pregnancy, Animal; Peru.

Seroprevalencia de Neospora caninum según categoría animal y estado reproductivo en un establo bovino lechero de la costa norte del Perú
Enrique Aguberto López-Jiménez ORCID: 0000-0003-1841-1038
José Guillermo González Cabeza ORCID: 0000-0003-3022-9423
Mario Wilmer Izaga Inoñan ORCID: 0009-0006-6978-0465
Juan Carlos Baltodano Tello ORCID: 0000-0002-3953-6385
https://doi.org/10.61325/5n4e9n69

Sciencevolution
ISSN: 2810-8728 (En línea)
5.2
ABRIL - JUNIO
2026
Artículo Original
58 - 67

Enrique Aguberto López-Jiménez ORCID: 0000-0003-1841-1038
Juan Carlos Baltodano Tello ORCID: 0000-0002-3953-6385
José Guillermo González Cabeza ORCID: 0000-0003-3022-9423
Mario Wilmer Izaga Inoñan ORCID: 0009-0006-6978-0465

https://doi.org/10.61325/5n4e9n69

Introducción

La neosporosis bovina es una enfermedad parasitaria causada por *Neospora caninum*, un protozoario intracelular del filo *Apicomplexa* ampliamente distribuido y reconocido por su importancia en la salud reproductiva del ganado bovino. La infección se ha asociado principalmente con aborto, pérdida fetal, nacimiento de crías débiles o infectadas y otras alteraciones que pueden comprometer la eficiencia reproductiva de los sistemas de producción. En bovinos lecheros también se han documentado problemas relacionados con repetición de servicios, retorno al estro y prolongación de determinados intervalos reproductivos (Ansari-Lari et al., 2017; Lefkaditis et al., 2020; Reichel et al., 2020). Estas alteraciones pueden generar repercusiones económicas derivadas de las pérdidas gestacionales, la reducción de la eficiencia reproductiva y las decisiones sanitarias y productivas adoptadas en los hatos afectados (Carrillo Parraguez et al., 2025).

El ciclo biológico de *Neospora caninum* comprende hospederos definitivos e intermediarios. Los cánidos domésticos y silvestres actúan como hospederos definitivos y pueden eliminar ooquistes al ambiente, mientras que los bovinos funcionan como hospederos intermediarios. La transmisión horizontal ocurre principalmente mediante la ingestión de agua o alimentos contaminados con ooquistes esporulados, en tanto que la transmisión vertical puede producirse de la madre al feto durante la gestación. Este último mecanismo favorece la permanencia del parásito entre generaciones y constituye un componente relevante de la epidemiología de la infección en bovinos (Debache & Hemphill, 2026; Reichel et al., 2020). La interacción entre las vías de transmisión, las características del hospedero y las condiciones ambientales y productivas determina una dinámica epidemiológica compleja dentro de los hatos (Bedoya Llano et al., 2018; Godoy-Alfaro et al., 2026; Pereyra et al., 2021).

La exposición a *Neospora caninum* no depende únicamente de la presencia del agente, sino también de diferentes características individuales y del sistema de producción. Entre las variables que han sido relacionadas con la seropositividad se encuentran la edad de los animales, los antecedentes de aborto y repetición de celo, la incorporación de bovinos procedentes de otros establecimientos, determinadas prácticas higiénicas y las condiciones de manejo del hato (Bedoya Llano et al., 2018; Nasciutti et al., 2018). En sistemas lecheros también se han estudiado aspectos como el tipo de pastoreo, el contacto con animales domésticos y las características de las instalaciones como elementos potencialmente vinculados con la exposición al parásito (Godoy-Alfaro et al., 2026; Pereyra et al., 2021). Dichas variables son importantes puesto que permiten caracterizar los contextos epidemiológicos en los que puede mantenerse la infección.

La seroprevalencia de *Neospora caninum* tiene una distribución heterogénea entre poblaciones bovinas y sistemas de producción, cuya presencia de anticuerpos frente al parásito tanto en explotaciones intensivas como extensivas, muestra asociaciones con características del animal, el ambiente y el manejo (Cao et al., 2022; Gliga et al., 2022; Semango et al., 2019; Selim et al., 2023; Tagwireyi et al., 2024). Los factores asociados incluyen la edad, la localización geográfica, las condiciones higiénicas, el sistema de alojamiento, el acceso al pastoreo, la adquisición de animales de reemplazo, los antecedentes reproductivos y el contacto con perros, lo que confirma la necesidad de estudiar la infección dentro de las condiciones particulares de cada población bovina. En contextos diferentes, la edad y los antecedentes reproductivos se relacionan con la seropositividad, mientras que factores relacionados con manejo y bioseguridad también son relevantes (Selim et al., 2023; Tagwireyi et al., 2024).

La investigación epidemiológica sobre neosporosis a través de pruebas serológicas permite detectar anticuerpos específicos y estimar la exposición al parásito en individuos y poblaciones. Por su parte, las técnicas moleculares ayudan a identificar el material genético del agente en determinadas muestras biológicas. Entre ellas, la prueba ELISA es ampliamente utilizada en estudios epidemiológicos debido a su aplicabilidad para el análisis de un número elevado de muestras y para la estimación de seroprevalencia en bovinos (Darijani et al., 2021; Selim et al., 2023; Serrano-Martínez et al., 2018). A su vez, la investigación que combina enfoques serológicos y moleculares profundiza en el conocimiento sobre la presencia del agente y la exposición de los animales en diferentes contextos productivos (Darijani et al., 2021).

En Latinoamérica, se ha identificado *Neospora caninum* en múltiples sistemas de producción bovina. Por ejemplo, en Colombia se ha detectado la presencia de anticuerpos en hatos lecheros y se han investigado factores relacionados con la edad, los antecedentes de aborto, la reposición de animales y las prácticas de manejo (Bedoya Llano et al., 2018; Rúa Giraldo et al., 2023). En Argentina se ha estudiado la infección en tambos y su relación con condiciones de pastoreo y

59

Sciencevolution
ISSN: 2810-8728 (En línea)
5.2
ABRIL - JUNIO
2026
Artículo Original
58 - 67

Enrique Aguberto López-Jiménez ORCID: 0000-0003-1841-1038
José Guillermo González Cabeza ORCID: 0000-0003-3022-9423
Mario Wilmer Izaga Inoñan ORCID: 0009-0006-6978-0465
Juan Carlos Baltodano Tello ORCID: 0000-0002-3953-6385

https://doi.org/10.61325/5n4e9n69

presencia de cánidos (Pereyra et al., 2021), mientras que en Brasil se han descrito asociaciones con variables reproductivas, raza, incorporación de animales y condiciones de manejo (Bernardes et al., 2024; Nasciutti et al., 2018). En Chile, se ha reportado evidencia sobre seropositividad y factores vinculados con las características de establecimientos en sistemas lecheros intensivos (Godoy-Alfaro et al., 2026). Estos antecedentes resaltan la necesidad de estudios epidemiológicos adaptados a las condiciones de la región.

En el Perú, la presencia de *Neospora caninum* también ha sido documentada en poblaciones bovinas. En la cuenca lechera de Lima se identificaron anticuerpos en bovinos pertenecientes a numerosos establecimientos mediante ELISA e inmunofluorescencia indirecta, confirmando la presencia del parásito en sistemas lecheros nacionales (Serrano-Martínez et al., 2018). Asimismo, en vacas lecheras con antecedentes de aborto se ha demostrado tanto la presencia de anticuerpos como la detección del agente en tejidos procedentes de fetos abortados, además de asociaciones con determinadas características de los animales (Serrano-Martínez et al., 2019). Estos antecedentes evidencian que la neosporosis constituye un problema de interés epidemiológico y reproductivo para la ganadería bovina del país.

La importancia de la infección adquiere particular relevancia en establecimientos orientados al mejoramiento genético y al uso de biotecnologías reproductivas. La seropositividad a *Neospora caninum* se ha relacionado con alteraciones de determinados indicadores reproductivos y productivos, incluido un mayor número de inseminaciones para lograr la concepción y periodos más prolongados entre parto y concepción (Villa et al., 2024). En sistemas que emplean transferencia embrionaria e inseminación artificial a tiempo fijo también se ha documentado una relación entre la infección y desenlaces reproductivos desfavorables, lo que refuerza la importancia de incorporar la vigilancia sanitaria dentro de los programas reproductivos (Burgos-Paz et al., 2025).

A pesar del conocimiento disponible, la evidencia sobre *Neospora caninum* en sistemas bovinos lecheros de la costa norte del Perú continúa siendo limitada, particularmente en establecimientos vinculados con investigación, mejoramiento genético y aplicación de biotecnologías reproductivas. Esta brecha genera dificultades para describir la magnitud de la exposición y su distribución según las características propias de los animales en este contexto productivo. Por consiguiente, aportar información epidemiológica local respecto a la seroprevalencia y su comportamiento acorde a la categoría animal y el estado reproductivo aumenta el conocimiento sobre la infección y proporciona una base para futuras investigaciones, estrategias de vigilancia y decisiones sanitarias.

Por ello, surge la siguiente pregunta de investigación ¿Cuál es la seroprevalencia de *Neospora caninum* y cómo varía según la categoría animal y el estado reproductivo en hembras bovinas de un sistema lechero de la costa norte del Perú?

Para responder a dicha interrogante, el objetivo de la presente investigación fue determinar la seroprevalencia de *Neospora caninum* y su posible asociación con la categoría animal y el estado reproductivo en el establo lechero del Centro de Producción Campus II de la Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO), ubicado en la región La Libertad, Perú. Como objetivos específicos, se plantean: (1) determinar la seroprevalencia de Neospora caninum en las hembras bovinas evaluadas; (2) comparar la seropositividad a *Neospora caninum* según la categoría animal; y (3) evaluar la asociación entre la seropositividad a *Neospora caninum* y el estado reproductivo de las vacas.

Método

Enfoque Metodológico

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, orientado a la obtención y análisis de datos objetivos y medibles relacionados con la seropositividad a *Neospora caninum*. Esto permitió expresar los hallazgos mediante frecuencias, proporciones y medidas de asociación, así como examinar estadísticamente su relación con las características consideradas en el estudio.

Diseño de Estudio

Se empleó un diseño no experimental y de corte transversal, debido a que las variables fueron observadas en su contexto natural, sin manipulación deliberada, y cada animal fue evaluado una sola vez durante el periodo de estudio."

60

Sciencevolution
ISSN: 2810-8728 (En línea)
5.2
ABRIL - JUNIO
2026
Artículo Original
58 - 67

Enrique Aguberto López-Jiménez ORCID: 0000-0003-1841-1038
José Guillermo González Cabeza ORCID: 0000-0003-3022-9423
Mario Wilmer Izaga Inoñan ORCID: 0009-0006-6978-0465
Juan Carlos Baltodano Tello ORCID: 0000-0002-3953-6385

https://doi.org/10.61325/5n4e9n69

Tipo de Estudio

El estudio fue de tipo descriptivo-analítico. Buscó caracterizar la distribución de la variable de interés en la población y, simultáneamente, examinar las relaciones estadísticas de asociación existentes entre los factores evaluados.

Población

La población objeto de estudio estuvo constituida por las hembras bovinas residentes en el establo lechero de la Universidad Privada Antenor Orrego. Este establecimiento se localiza en la localidad de Barraza, distrito de Laredo, provincia de Trujillo, región La Libertad, costa norte del Perú, a una altitud media de 89 m s. n. m. Geográficamente, el área se delimita entre las coordenadas 8° 00' 30" y 8° 08' 30" de latitud Sur, y entre 80° 50' 00" y 79° 15' 00" de longitud Oeste.

Se realizó un muestreo censal, incluyéndose la totalidad de las 37 hembras bovinas que conformaban la población del establo durante el periodo de estudio. Los animales, de diferentes razas, edades y estados reproductivos, fueron muestreados entre septiembre de 2023 y enero de 2024. Para el análisis, se clasificaron en cuatro categorías zootécnicas: ternera, hembra de 0 a 12 meses de edad; vaquilla, hembra de 12 a 16 meses de edad hasta el momento del primer servicio; vaquillona, hembra con preñez confirmada hasta el parto; y vaca, hembra con al menos un parto registrado.

Muestra

El periodo de muestreo comprendió desde el 15 de septiembre de 2023 hasta el 31 de enero de 2024, conformando un tamaño muestral definitivo de 37 hembras bovinas. Las recolecciones se realizaron en tres etapas: 30 muestras el 15 de septiembre de 2023, cinco el 24 de noviembre de 2023 y las dos restantes el 31 de enero de 2024.

Criterio de inclusión: Se incluyeron las hembras bovinas pertenecientes al inventario del establo lechero que fueron muestreadas durante el periodo de estudio.

Técnica recolección de datos

Se empleó la técnica de muestreo sanguíneo periférico acoplada al análisis serológico mediante el método de inmunoensayo presuntivo (prueba de ELISA).

Instrumentos

El instrumento principal de diagnóstico fue el kit comercial de ELISA competitiva *ID Screen® Neospora caninum Competition (IDvet/Innovative Diagnostics)*. La interpretación de los resultados serológicos se realizó de acuerdo con los criterios establecidos por el fabricante.

Para cada muestra se calculó el porcentaje de competición (S/N %) mediante la relación entre la densidad óptica (DO) de la muestra y la densidad óptica del control negativo, multiplicada por 100 (ID.vet Innovative Diagnostics, 2016). Los resultados se clasificaron de la siguiente manera:

- **Resultado positivo:** S/N % ≤ 50 %.
- **Resultado dudoso:** 50 % < S/N % ≤ 60 %.
- **Resultado negativo:** S/N % > 60 %.

Procedimiento

La recolección de las muestras biológicas se realiz´p mediante la punción directa de la arteria coccígea media utilizando tubos estériles al vacío sin anticoagulante (Vacutainer®). Posteriormente, los especímenes se conservaron en una cadena de frío estricta para su traslado inmediato al laboratorio de microbiología del Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UPAO. El suero se separó mediante centrifugación a 3000 rpm durante 5 minutos, se trasiegó a viales de 2 mL y se congeló a -20 °C. Con el fin de garantizar la comparabilidad metodológica, 30 muestras se remitieron al laboratorio oficial del SENASA, donde se empleó el protocolo indexado DEX-UCDSA/Par 17 mediante el kit ID Screen® Neospora caninum Competition (IDvet, Grabels, Francia). Las 7 muestras restantes fueron procesadas en el laboratorio biológico Láctea S.A. (Trujillo, Perú) haciendo uso del mismo sistema diagnóstico comercial. En ambos centros, las condiciones de procesamiento, la lectura analítica y la interpretación de los resultados se sujetaron estrictamente

61

Sciencevolution
ISSN: 2810-8728 (En línea)
5.2
ABRIL - JUNIO
2026
Artículo Original
58 - 67

Enrique Aguberto López-Jiménez ORCID: 0000-0003-1841-1038
José Guillermo González Cabeza ORCID: 0000-0003-3022-9423
Mario Wilmer Izaga Inoñan ORCID: 0009-0006-6978-0465
Juan Carlos Baltodano Tello ORCID: 0000-0002-3953-6385

https://doi.org/10.61325/5n4e9n69

a los criterios y puntos de corte establecidos en el protocolo del fabricante, lo que aseguró la homogeneidad y comparabilidad en la clasificación serológica de la muestra final.

Análisis estadístico

Los datos categóricos se analizaron mediante estadística descriptiva, expresando los resultados en frecuencias absolutas y relativas (porcentajes). Debido al tamaño de la muestra y a la presencia de frecuencias esperadas inferiores a cinco en las celdas de contingencia, la asociación entre la seropositividad y la categoría animal se evaluó principalmente mediante la prueba exacta de Fisher con extensión de Freeman-Halton para tablas de mayor dimensión. De manera complementaria, se calculó la prueba de Chi-cuadrado (χ^2) de independencia. Asimismo, la relación entre el estado reproductivo y el estado serológico se evaluó mediante tablas de contingencia 2 × 2, utilizando la prueba exacta de Fisher ante la presencia de frecuencias esperadas inferiores a cinco y, de manera complementaria, la prueba de Chi-cuadrado (χ^2). La magnitud de la asociación se estimó mediante el cálculo del odds ratio (OR), con su respectivo intervalo de confianza del 95 % (IC 95 %). El modelado y el procesamiento estadístico se ejecutaron en el lenguaje de programación Python (v. 3.13.5), utilizando las librerías SciPy (v. 1.17.0) y statsmodels (v. 0.14.6). Todos los contrastes de hipótesis se analizaron con un nivel de significancia de $\alpha = 0{,}05$.

Consideraciones Éticas

El presente estudio no contó con una constancia formal de aprobación emitida por un comité de ética institucional. No obstante, se declara que, durante el manejo de los animales y la obtención de las muestras, se respetaron en todo momento los principios de bienestar animal.

Resultados

Los resultados se organizaron de acuerdo con las variables consideradas en el estudio. En primer lugar, se presenta la distribución de la seropositividad según la categoría animal y, posteriormente, se analiza su relación con el estado reproductivo de las vacas, incorporando medidas de precisión y pruebas de asociación estadística.

Tabla 1
Seroprevalencia a *Neospora caninum* según categoría animal

Categoría animal	Animales evaluados (n)	Seropositivos (n)	Seronegativos (n)	Seroprevalencia (%)	IC95% (Wilson)	P Fisher
Vacas	23	13	10	56.5	36.8-74.4	
Vaquillonas	9	3	6	33.3	12.1-64.6	
Vaquillas	1	1	0	100.0	20.7-100.0	
Terneras	4	3	1	75.0	30.1-95.4	
Total	37	20	17	54.1	38.4-69.0	0.367

Nota: n = número de animales. La asociación fue evaluada mediante la prueba exacta de Fisher-Freeman-Halton (p = 0.367). De manera complementaria, se calculó la prueba de Chi-cuadrado de independencia ($\chi^2(3) = 3.169$; p = 0.366).

En la Tabla 1 se aprecia que del total de 37 animales evaluados 20 (54.1%), fueron positivos y 17 (45.9%) negativos. Las frecuencias de la seropositividad según las categorías de los animales fueron: Vacas 13 (56.5%), Vaquillonas 3 (33.3%), Vaquillas 1 (100.0%) y Terneras 3 (75%). No se encontró asociación estadísticamente significativa entre la categoría animal y la seropositividad a *Neospora caninum* mediante la prueba exacta de Fisher-Freeman-Halton (p = 0.367). De manera complementaria, la prueba de Chi-cuadrado tampoco evidenció asociación significativa ($\chi^2(3) = 3.169$; p = 0.366).

La mayor seroprevalencia se observó en vaquillas (100%) y terneras (75.0%); sin embargo, estas categorías presentaron tamaños muestrales reducidos, lo que limita la precisión de las estimaciones. En vacas, la seroprevalencia fue de 56.5 %, mientras que en vaquillonas fue de 33.3 %.

En el análisis de la asociación entre el estado reproductivo de las vacas y la reacción positiva a *Neospora caninum*, no se encontró asociación estadísticamente significativa entre el estado reproductivo y la seropositividad a *Neospora caninum* mediante la prueba exacta de Fisher (p

62

Sciencevolution
ISSN: 2810-8728 (En línea)
5.2
ABRIL - JUNIO
2026
Artículo Original
58 - 67

Enrique Aguberto López-Jiménez ORCID: 0000-0003-1841-1038
José Guillermo González Cabeza ORCID: 0000-0003-3022-9423
Mario Wilmer Izaga Inoñan ORCID: 0009-0006-6978-0465
Juan Carlos Baltodano Tello ORCID: 0000-0002-3953-6385

https://doi.org/10.61325/5n4e9n69

= 0.680). De manera complementaria, la prueba de Chi-cuadrado tampoco mostró asociación significativa ($\chi^2(1) = 0.434$; p = 0.510).

Tabla 2
Seroprevalencia a *Neospora caninum* en vacas según estado reproductivo

Estado reproductivo	n	Seropositivas (n)	Seronegativas (n)	Seroprevalencia (%)	IC95% (Wilson)	OR (IC 95%)
Preñadas	11	7	4	63.6	35.4-84.8	1.75 (0.33-9.30)
Vacías	12	6	6	50.0	25.4-74.6	1.00 (referencia)
Total	23	13	10	56.5	36.8-74.4	

Nota: n = número de animales. Las vacas vacías se consideraron como categoría de referencia para el cálculo del odds ratio (OR). La asociación fue evaluada mediante la prueba exacta de Fisher (p = 0.680). De manera complementaria, se calculó la prueba de Chi-cuadrado de independencia ($\chi^2(1) = 0.434$; p = 0.510). IC 95 % = intervalo de confianza al 95 %.

En la Tabla 2 se observa que las vacas preñadas presentaron una seroprevalencia de 63.6 %, mientras que en las vacas vacías fue de 50.0 %. El odds ratio estimado fue de 1,75 (IC 95 %: 0.33–9.30); sin embargo, el intervalo de confianza incluyó el valor 1 y la prueba exacta de Fisher no mostró una asociación estadísticamente significativa (p = 0.680). El amplio intervalo de confianza refleja una elevada imprecisión en la estimación, asociada al reducido tamaño de la muestra.

Discusión

La seroprevalencia de *Neospora caninum* encontrada en el establo evaluado fue de 54,1 %, lo que evidenció una elevada frecuencia de seropositividad en la población estudiada. Serrano-Martínez et al. (2018) reportaron una seroprevalencia de 31,0 % mediante ELISA en 3407 bovinos procedentes de 101 establos lecheros de Lima, mientras que Serrano-Martínez et al. (2019) encontraron una seropositividad de 46,6 % en vacas lecheras con antecedentes de aborto espontáneo. En el contexto latinoamericano, Idarraga-Bedoya et al. (2020) registraron una seropositividad individual de 20,6 % en 325 bovinos de 25 hatos de Pereira, Colombia, aunque el 92,0 % de los establecimientos presentó al menos un animal positivo. Asimismo, Rúa Giraldo et al. (2023) comunicaron una seroprevalencia de 28,48 % en bovinos pertenecientes a hatos lecheros especializados de Antioquia. En conjunto, estos antecedentes mostraron una marcada variabilidad entre poblaciones y sistemas productivos, por lo que el valor obtenido en el presente estudio debe interpretarse como una estimación específica del hato evaluado y no como representativa de los sistemas bovinos lecheros de la costa norte del Perú.

En lo referente a la categoría animal, no se encontró una asociación estadísticamente significativa con la seropositividad, pese a que descriptivamente las mayores proporciones correspondieron a vaquillas y terneras. Del mismo modo, Darijani et al. (2021) observaron diferencias descriptivas según la edad, sin hallar una asociación estadísticamente significativa entre esta variable y la infección. A diferencia de Semango et al. (2019), quienes encontraron mayores probabilidades de seropositividad en animales mayores de 18 meses. Por su parte, Bedoya Llano et al. (2018) identificaron la edad como un factor asociado, y Nasciutti et al. (2018) reportaron una mayor seropositividad en bovinos mayores de dos años. Las diferencias expuestas en estos estudios indicaron que la relación entre edad o categoría animal y seropositividad no es uniforme entre poblaciones y puede depender de la estructura etaria, el tamaño de la muestra y las condiciones particulares de exposición. En el presente estudio, el número reducido de individuos en algunas categorías limitó la precisión de las estimaciones y no permitió establecer una vía específica de transmisión.

En cuanto al estado reproductivo, no se reveló una asociación estadísticamente significativa con la seropositividad, lo que es coherente con las investigaciones de Pulido-Medellín et al. (2016) y Fernández Cevallos y Morales-Cauti (2021), donde no se encontraron diferencias significativas entre vacas preñadas y vacías. De manera similar, Selim et al. (2023) no observaron asociación entre la gestación y la seropositividad, aunque sí encontraron relaciones significativas con antecedentes de aborto y repetición del estro. Este último hallazgo permitió diferenciar el estado reproductivo registrado en un momento determinado de otros desenlaces reproductivos vinculados con la

63

Sciencevolution
ISSN: 2810-8728 (En línea)
5.2
ABRIL - JUNIO
2026
Artículo Original
58 - 67

Enrique Aguberto López-Jiménez ORCID: 0000-0003-1841-1038
Juan Carlos Baltodano Tello ORCID: 0000-0002-3953-6385
José Guillermo González Cabeza ORCID: 0000-0003-3022-9423
Mario Wilmer Izaga Inoñan ORCID: 0009-0006-6978-0465

https://doi.org/10.61325/5n4e9n69

infección. En este sentido, Ansari-Lari et al. (2017), mediante un estudio prospectivo, encontraron una incidencia de aborto significativamente mayor en vacas seropositivas que en seronegativas. Por tanto, la ausencia de asociación con el estado reproductivo en el presente estudio no implicó la inexistencia de posibles efectos reproductivos de la infección, sino únicamente que no se detectó evidencia suficiente de asociación con la condición de preñez o vacuidad en la muestra analizada.

La posible repercusión de *Neospora caninum* sobre el desempeño reproductivo fue respaldada por otros estudios que evaluaron desenlaces diferentes a los considerados en esta investigación. Lefkaditis et al. (2020) encontraron en vacas seropositivas un mayor número de inseminaciones requeridas para la concepción, mayor retorno al estro, intervalos reproductivos más prolongados y una mayor frecuencia de abortos. Villa et al. (2024) comunicaron igualmente un mayor número de inseminaciones y un periodo más prolongado entre parto y concepción en hatos positivos. Ikonnikova et al. (2023), por su parte, observaron correlaciones positivas entre la proporción de animales seropositivos y las tasas de aborto y mortinatalidad, mientras que Burgos-Paz et al. (2025) encontraron que la seropositividad se relacionó con desenlaces reproductivos desfavorables en bovinos sometidos a transferencia embrionaria e inseminación artificial a tiempo fijo. Estos antecedentes reforzaron la importancia reproductiva del agente, aunque no podían extrapolarse directamente al presente estudio, debido a que no se evaluaron abortos, pérdidas embrionarias, repetición de servicios ni otros indicadores de desempeño reproductivo.

Entre las fortalezas del estudio se encontraron el empleo del mismo sistema diagnóstico comercial para el procesamiento de las muestras y la utilización de pruebas estadísticas acordes con la presencia de frecuencias esperadas reducidas. No obstante, el tamaño muestral, la escasa representación de algunas categorías animales y el diseño transversal limitaron la precisión de determinadas estimaciones y la posibilidad de establecer relaciones temporales o mecanismos de transmisión. Asimismo, las variables relacionadas con las condiciones de manejo y bioseguridad del establecimiento no fueron evaluadas, pese a que la importancia de considerarlas se encuentra respaldada en estudios previos que han identificado su relación con la epidemiología de *Neospora caninum,* como el de Tagwireyi et al. (2024), que reportó asociaciones con la higiene, el acceso al pastoreo, la incorporación de animales de reemplazo y la disponibilidad de áreas específicas de parto; el de Bernardes et al. (2024), que identificó relaciones con la introducción de animales externos y los antecedentes reproductivos; y el de Godoy-Alfaro et al. (2026) donde se hallaron asociaciones con determinadas prácticas de manejo en sistemas lecheros intensivos. En consecuencia, en el presente estudio no se pudo determinar qué factores contribuyeron a la frecuencia de seropositividad observada en el hato estudiado.

Por otro lado, en materia sanitaria, los resultados resaltaron la pertinencia de la vigilancia serológica y del fortalecimiento de las medidas de bioseguridad del sistema de producción. Tal como indicaron Debache y Hemphill (2026), el control de la neosporosis debe considerar en conjunto las vías de transmisión, los factores ambientales y la persistencia de animales infectados. A su vez, los antecedentes epidemiológicos mostraron que las prácticas de manejo, la introducción de animales y las condiciones de exposición podían modificar el riesgo de seropositividad entre establecimientos.

En suma, este trabajo aporta información epidemiológica para el desarrollo de investigaciones con mayor número de animales, seguimiento longitudinal e incorporación de variables de manejo, antecedentes reproductivos y factores de exposición que profundicen en los causantes de la infección por *Neospora caninum* en sistemas bovinos lecheros de la costa norte del Perú.

Conclusiones

Se concluye que la seroprevalencia de *Neospora caninum* en las hembras bovinas evaluadas fue de 54,1 %, lo que confirmó la circulación del agente en el hato estudiado. No se encontró asociación estadísticamente significativa entre la seropositividad y la categoría animal; aunque se observaron mayores proporciones de animales seropositivos en vaquillas y terneras, el reducido número de individuos en estas categorías limitó la precisión de las estimaciones.

Asimismo, el estado reproductivo no mostró una asociación estadísticamente significativa con la seropositividad. Si bien las vacas preñadas presentaron una mayor proporción de seropositividad que las vacías, el amplio intervalo de confianza del odds ratio reflejó una elevada imprecisión en la estimación.

64

Sciencevolution
ISSN: 2810-8728 (En línea)
5.2
ABRIL - JUNIO
2026
Artículo Original
58 - 67

Enrique Aguberto López-Jiménez ORCID: 0000-0003-1841-1038
Juan Carlos Baltodano Tello ORCID: 0000-0002-3953-6385
José Guillermo González Cabeza ORCID: 0000-0003-3022-9423
Mario Wilmer Izaga Inoñan ORCID: 0009-0006-6978-0465

https://doi.org/10.61325/5n4e9n69

Estos resultados ofrecen evidencia epidemiológica de la presencia de *Neospora caninum* en un sistema bovino lechero de la costa norte del Perú, pese al tamaño muestral y la baja representación de algunas categorías que limitaron la capacidad para identificar asociaciones con mayor precisión.

Para futuras investigaciones, se recomienda un mayor tamaño muestral y procurar una representación más equilibrada de las categorías animales, así como la creación de estudios longitudinales que faciliten la evaluación de la dinámica de la infección a lo largo del tiempo. También sería pertinente incorporar variables relacionadas con el manejo sanitario, la presencia de perros, la bioseguridad, la alimentación, la procedencia de los animales y los indicadores reproductivos, además de evaluar pares madre-cría para estudiar de manera directa la posible transmisión vertical. La inclusión de múltiples establos de la costa norte del Perú contribuiría, además, a obtener evidencia epidemiológica con mayor alcance y comparabilidad entre sistemas de producción.

Agradecimientos

Agradecemos al personal encargado del establo de la Universidad Privada Antenor Orrego por las facilidades brindadas para la obtención de las muestras.

Referencias

Ansari-Lari, M., Rowshan-Ghasrodashti, A., Jesmani, H., Masoudian, M., & Badkoobeh, M. (2017). Association of Neospora caninum with reproductive performance in dairy cows: A prospective study from Iran. *Veterinary Research Forum*, 8(2), 109–114. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28785385/

Bedoya Llano, H. A., Guimarães, M. S., Soares, R. M., Polo, G., & da Silva, A. C. (2018). Seroprevalence and risk factors for Neospora caninum infection in cattle from the eastern Antioquia, Colombia. *Veterinary and Animal Science*, 6, 69–74. https://doi.org/10.1016/j.vas.2018.03.001

Bernardes, J. C., Pinto-Ferreira, F., Ladeia, W. A., Caldart, E. T., Paschoal, A. T. P., Martins, T. A., Barreto, J. V. P., Crespi, M. E., de Barros, L. D., Nino, B. S. L., Gonzalez, S. G., & Garcia, J. L. (2024). Seroprevalence and risk factors for Neospora caninum and Toxoplasma gondii in dairy cattle from São Paulo State, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 33(2), e006024. https://doi.org/10.1590/S1984-29612024034

Burgos-Paz, W. O., Carrascal-Triana, E., & Falla-Tapias, S. (2025). Reproductive diseases are key determinants influencing the success of embryo transfer and fixed-time artificial insemination in cattle. *Animals*, 15(17), 2627. https://doi.org/10.3390/ani15172627

Cao, H., Zheng, W.-B., Wang, Y., Gao, W.-W., Liu, Q., Zhu, X.-Q., Lei, Y.-P., Tumen, B., & Song, H.-Y. (2022). Seroprevalence of Neospora caninum infection and associated risk factors in cattle in Shanxi Province, north China. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 1053270. https://doi.org/10.3389/fvets.2022.1053270

Carrillo Parraguez, M., Ponssa, E., Caffarena, D., Artagaveytia, J., Sotelo, F., Fariña, S., Mendoza, A., & Giannitti, F. (2025). Estimation of direct economic and productive losses due to abortions caused by Neospora caninum in the primary dairy sector of Uruguay. *Frontiers in Veterinary Science*, 12, 1502742. https://doi.org/10.3389/fvets.2025.1502742

Darijani, A., Arefkhah, N., Shahriarirad, S., Zoghi, S., Namavari, M., Moshfe, A., Zaraei, M., & Sarkari, B. (2021). Neospora caninum infection in cattle in the Province of Kohgiluyeh and Boyer Ahmad, southwest of Iran: Seroprevalence and molecular assessment. *Journal of Parasitology Research*, 2021, 4258513. https://doi.org/10.1155/2021/4258513

Debache, K., & Hemphill, A. (2026). Neospora caninum: Recent progress in host-pathogen interactions, molecular insights, and control strategies. *Microorganisms*, 14(2), 338. https://doi.org/10.3390/microorganisms14020338

Fernández Cevallos, A., & Morales-Cauti, S. (2021). Seroprevalencia de anticuerpos contra Neospora caninum en bovinos de crianza extensiva en tres distritos de Parinacochas, Ayacucho. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32(4), e20933. https://doi.org/10.15381/rivep.v32i4.20933

Gliga, D. S., Basso, W., Ardüser, F., Moore-Jones, G., Schares, G., Zanolari, P., & Frey, C. F. (2022). Switzerland-wide Neospora caninum seroprevalence in female cattle and identification of risk factors for infection. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 1059697. https://doi.org/10.3389/fvets.2022.1059697

65

Sciencevolution
ISSN: 2810-8728 (En línea)
5.2
ABRIL - JUNIO
2026
Artículo Original
58 - 67

Enrique Aguberto López-Jiménez ORCID: 0000-0003-1841-1038
Juan Carlos Baltodano Tello ORCID: 0000-0002-3953-6385
José Guillermo González Cabeza ORCID: 0000-0003-3022-9423
Mario Wilmer Izaga Inoñan ORCID: 0009-0006-6978-0465

https://doi.org/10.61325/5n4e9n69

Godoy-Alfaro, C., Muñoz-Zanzi, C., Jara-Méndez, S., Tapia, C., Duchens, M., Núñez, C., Varela, C., Alegría-Morán, R., Retamal, P., & Ramírez-Toloza, G. (2026). Seropositivity and risk factors for Toxoplasma gondii and Neospora caninum in intensive dairy cattle from different farms in Central Chile. *Animals,* 16(10), 1456. https://doi.org/10.3390/ani16101456

Idarraga-Bedoya, S. E., Álvarez-Chica, J., Bonilla-Aldana, D. K., Moore, D. P., & Rodríguez-Morales, A. J. (2020). Seroprevalence of Neospora caninum infection in cattle from Pereira, Colombia. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports,* 22, 100469. https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2020.100469

ID.vet Innovative Diagnostics. (2016). *ID Screen® Neospora caninum Competition: Kit para la detección de anticuerpos contra Neospora caninum mediante ELISA de competición* [Instructivo del fabricante]. https://immunology.com.ar/wp-content/uploads/2021/04/Insert-NCC_ver-0616_ES-doc7767.pdf

Ikonnikova, I., Ussenbekov, Y., Domatskiy, V., & Lazareva, Y. (2023). Epidemiological evaluation of Neospora caninum in dairy animals. *Animal Reproduction,* 20(1), e20220104. https://doi.org/10.1590/1984-3143-AR2022-0104

Lefkaditis, M., Mpairamoglou, R., Sossidou, A., Spanoudis, K., & Tsakiroglou, M. (2020). Neospora caninum, a potential cause of reproductive failure in dairy cows from Northern Greece. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports,* 19, 100365. https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2019.100365

Nasciutti, N. R., de Oliveira, P. M., de Morais Barbosa, V., Headley, S. A., Garcia, F. G., da Silva, M. V., Ferreira, F. B., Mineo, T. W. P., & Saut, J. P. E. (2018). Seroprevalence and risk factors associated with Neospora caninum in crossbred dairy cows in Uberlândia. *Semina: Ciências Agrárias,* 39(4), 1585–1594. https://doi.org/10.5433/1679-0359.2018v39n4p1585

Pereyra, W. R., Suarez, V. H., Cardoso, N., Gual, I., Martínez, G. M., Capozzo, A. V., & Mansilla, F. C. (2021). Prevalencia sérica de Neospora caninum y factores de riesgo asociados a su transmisión en tambos de la provincia de Salta, Argentina. *Revista Argentina de Microbiología,* 53(2), 145–153. https://doi.org/10.1016/j.ram.2020.06.011

Pulido-Medellín, M. O., García-Corredor, D. J., & Vargas-Abella, J. C. (2016). Seroprevalencia de Neospora caninum en un hato lechero de Boyacá, Colombia. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú,* 27(2), 355–362. https://doi.org/10.15381/rivep.v27i2.11658

Reichel, M. P., Wahl, L. C., & Ellis, J. T. (2020). Research into Neospora caninum—What have we learnt in the last thirty years? *Pathogens,* 9(6), 505. https://doi.org/10.3390/pathogens9060505

Rúa Giraldo, C. C., López Herrera, A., & Ruiz-Cortés, T. (2023). Bovine leukosis virus, bovine viral diarrhea, and bovine neosporosis seroprevalence in specialized dairy herds in Antioquia-Colombia. *Tropical Animal Health and Production,* 55, 294. https://doi.org/10.1007/s11250-023-03685-2

Selim, A., Alshammari, A., Gattan, H. S., Marzok, M., Salem, M., & Al-Jabr, O. A. (2023). Neospora caninum infection in dairy cattle in Egypt: A serosurvey and associated risk factors. *Scientific Reports,* 13, 15489. https://doi.org/10.1038/s41598-023-42538-8

Semango, G., Hamilton, C. M., Kreppel, K., Katzer, F., Kibona, T., Lankester, F., Allan, K. J., Thomas, K. M., Claxton, J. R., Innes, E. A., Swai, E. S., Buza, J., Cleaveland, S., & de Glanville, W. A. (2019). The sero-epidemiology of Neospora caninum in cattle in Northern Tanzania. *Frontiers in Veterinary Science,* 6, 327. https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00327

Serrano-Martínez, E., Evaristo, R., Quispe, M., & Hinostroza, E. (2018). Seroprevalencia de Neospora caninum en bovinos de Lima y comparación entre ELISA e IFI. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú,* 29(3), 916–922. https://doi.org/10.15381/rivep.v29i3.14757

Serrano-Martínez, M. E., Burga Cisterna, C. A., Evaristo Romero, R. C., Quispe Huacho, M. A., Matienzo Bermabé, A., & Llanco Albornoz, L. A. (2019). Evaluation of abortions spontaneously induced by Neospora caninum and risk factors in dairy cattle from Lima, Peru. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária,* 28(2), 215–220. https://doi.org/10.1590/S1984-29612019026

Tagwireyi, W. M., Thompson, P. N., Alvarez Garcia, G., Morar-Leather, D., & Neves, L. (2024). Seroprevalence and associated risk factors for Neospora caninum infection in dairy cattle in South Africa. *Parasitology Research,* 123, 298. https://doi.org/10.1007/s00436-024-08309-8

Villa, L., Allievi, C., Di Cerbo, A. R., Zanzani, S. A., Sommariva, F., Zanini, L., Mortarino, M., &

66

Sciencevolution

ISSN: 2810-8728 (En línea)

5.2
ABRIL - JUNIO
2026

Artículo Original
58 - 67

Manfredi, M. T. (2024). Neospora caninum antibodies in bulk tank milk from dairy cattle herds in Italy in relation to reproductive and productive parameters and spatial analysis. *Acta Tropica*, 254, 107194. https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2024.107194

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

Financiación

Todos los costos asociados a la realización de este estudio fueron cubiertos por el autor. No se recibió financiación, subvención ni patrocinio externo.

Nota del editor

La revista Sciencevolution mantiene una posición neutral respecto a posibles reclamaciones jurisdiccionales derivadas de mapas publicados o afiliaciones institucionales.

© El/Los autor(es) 2026. Este artículo se distribuye bajo los términos de la Licencia Internacional Creative Commons Atribución 4.0 (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución, la adaptación y la reproducción en cualquier medio o formato, siempre que se otorgue el crédito adecuado al/los autor(es) y a la fuente, se incluya un enlace a la licencia y se indique si se han realizado cambios.

Las imágenes u otro material de terceros incluidos en este artículo están cubiertos por la licencia Creative Commons del artículo, salvo que se indique lo contrario en una línea de crédito. Si el material no está incluido en la licencia Creative Commons y el uso previsto no está permitido por la legislación vigente o excede el uso permitido, será necesario obtener autorización directamente del titular de los derechos.

Puede consultarse una copia de la licencia en: http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

La renuncia a la dedicación al dominio público de Creative Commons (CC0 1.0; http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/)
Se aplica a los datos disponibles en este artículo, salvo indicación contraria en la línea de crédito correspondiente.

Enrique Aguberto López-Jiménez
ORCID: 0000-0003-1841-1038
Juan Carlos Baltodano Tello
ORCID: 0000-0002-3953-6385
José Guillermo González Cabeza
ORCID: 0000-0003-3022-9423
Mario Wilmer Izaga Inoñan
ORCID: 0009-0006-6978-0465

https://doi.org/10.61325/5n4e9n69

67