

Seroprevalencia y factores de riesgo de neosporosis bovina en el valle del Mantaro-Región Junín, Perú

Seroprevalence and risk factors of bovine neosporosis in the valley in the Mantaro Valley, Junín, Peru

Fernando Arauco Villar^{1,2}

RESUMEN

Se determinó la seroprevalencia de neosporosis bovina en hatos lecheros de las cuatro provincias que conforman el Valle del Mantaro, Región Junín, Perú, y los principales factores de riesgo involucrados, mediante la prueba ELISA. Se tomaron muestras de sangre de 425 animales en 37 hatos y se aplicó en forma paralela una encuesta epizootiológica. La prevalencia muestral general para neosporosis bovina fue 15.3%, la prevalencia/hato de 12.8% y la prevalencia predial de 56.8%, sin diferencias significativas entre provincias. Se identificaron como factores de riesgo para la presentación de neosporosis a la presencia masiva y constante de ratas (OR: 18.417), el inadecuado manejo sanitario (OR: 7.5) y el inadecuado manejo de personal (OR: 12.75). Se encontró asociación entre altas prevalencias de neosporosis con la presencia de vacas repetidoras en el hato, con los casos de abortos y nacimientos anómalos, y con el uso de agua de acequias para bebida.

Palabras clave: Valle del Mantaro; neosporosis bovina; prevalencia; factores de riesgo

ABSTRACT

The seroprevalence of bovine neosporosis in dairy herds in four provinces of the Mantaro Valley, Peru and the main risk factors involved, through the ELISA test were determined. Blood samples were taken from 425 animals in 37 herds and an epizootic survey was applied in parallel. The general sample prevalence for bovine neosporosis was 15.3%, the prevalence per herd was 12.8% and the herd prevalence was 56.8%, without significant differences between provinces. The massive and constant presence

¹ Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú

² E-Mail: faraucov@gmail.com

Recibido: 1 de marzo de 2018

Aceptado para publicación: 18 de agosto de 2018

of rats (OR: 18,417), inadequate health management (OR: 7.5) and inadequate personnel management (OR: 12.75) were identified as risk factors for the presentation of neosporosis. An association was found between high prevalence of neosporosis with the presence of repeat breeder cows in the herd, with cases of abortions and anomalous births, and with the use of water from ditches and wells for drinking.

Key words: Mantaro Valley; bovine neosporosis; prevalence; risk factors

INTRODUCCIÓN

Neospora caninum está siendo considerado como uno de los principales agentes causantes de aborto en vacas (Anderson *et al.*, 1994), y que puede provocar la muerte de terneros neonatos o nacimiento de animales enfermos con signos nerviosos o sin infección aparente y que se comportan como diseminadores de la enfermedad en el hato (Schares *et al.*, 1998; Dubey, 1999).

Desde el primer reporte de aborto enzoótico por *N. caninum* en un estable de Arequipa (Andresen, 1997) se han realizado numerosas investigaciones sobre este parásito en el Perú; así, los estudios de Rivera *et al.* (2000) indican que este parásito está presente en el 62% de las vacas que abortan, pero como el aborto no es un problema sanitario de denuncia obligatoria y por el poco o mal uso de los registros, no se conocen las cifras exactas de la incidencia nacional o regional de estos casos; además, la multicausalidad del problema no contribuye a realizar un diagnóstico preciso (Fredes, 2000).

Otros reportes registran valores de prevalencia que van desde 1.5% en Pucallpa hasta 57% en Arequipa, considerando a Cajamarca con 42.9%, Lima 29.6%, Puno 18.1% y Junín 12.8%, observándose una mayor seropositividad en las principales cuencas lecheras del país (Rivera, 2001). El Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA, 2010) reporta a nivel nacional una prevalencia muestral de 20.3% y predial de 67%, y para Junín de 15.8 y 70.6%, respectivamen-

te. En Moquegua se obtuvo una seroprevalencia de 51% (Mamani, 2007), en Locumba, Tacna de 44% (Alarico, 2012), mientras que en Melgar, Puno se reportó una seroprevalencia de 18% en ganado lechero al pastoreo. Así mismo, en vacas Brown Swiss de la SAIS Pachacútec, Junín, se reportó la presencia de 13% de anticuerpos contra *N. caninum* (Puray, 2006), y 46.7% en vacas lecheras de la margen izquierda del Valle del Mantaro, Junín (Granados *et al.*, 2014).

Existe escasa información sobre los factores de riesgo que pueden estar asociados a la presencia y diseminación de la neosporosis bovina; sin embargo, su conocimiento es importante para el desarrollo y aplicación de medidas para controlar la enfermedad. En Mato Grosso, Brasil, se encontró asociación entre la seropositividad de las vacas y las fuentes naturales de agua potable, aunque no hubo asociación con la presencia de perros (Justo *et al.*, 2013). El uso de estanques de agua puede ser un factor de riesgo para la infección del ganado con *N. caninum* (Ould *et al.*, 1999), pues se tiene información que los ooquistes de *N. caninum* pueden contaminar fuentes de agua superficial (Dubey *et al.*, 2003). Como la transmisión vertical del *N. caninum* es muy eficiente, la cría de vaquillas de reemplazo propias, en lugar de comprarlas de otros hatos, apoya la idea de que la prevalencia existente en una manada puede perdurar durante muchos años (Frössling *et al.*, 2005; Stenlund *et al.*, 2003). El riesgo de infección fue también mayor en hatos donde la entrada de animales fue frecuente (hatos abiertos) al compararlos con los hatos cerrados (Fort, 2011).

Este estudio presenta parte de los resultados de un estudio marco que evaluó la presencia de dos enfermedades abortígenas en el Valle del Mantaro, Diarrea Viral Bovina y Neosporosis. Este trabajo pretende conocer la seroprevalencia de *N. caninum* en los hatos bovinos lecheros en las provincias de Huancayo, Chupaca, Concepción y Jauja, que conforman el Valle del Mantaro, y los factores de riesgo involucrados en su presentación.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en establos bovinos lecheros ubicados en las cuatro provincias que conforman el Valle del Mantaro - Región Junín, Perú (Huancayo, Chupaca, Concepción y Jauja), tanto en sus márgenes izquierda y derecha, y sus zonas de influencia en los pisos altitudinales medio y zona alta. El Valle del Mantaro se encuentra a una altitud promedio de 3330 msnm. Los predios o hatos lecheros fueron seleccionados independientemente del sistema de manejo empleado, que aceptaran los términos establecidos en el documento de consentimiento informado. Para la selección de los animales, se consideró que las vacas estuviesen en ordeño, indistintamente de la raza y edad.

El promedio de la población bovina en los hatos en estudio fue 34.5 (6 hatos con rango 1-10 animales, 16 con 11-30, 5 con 31-60, y 10 con >60). El número de vacas muestreadas por hato fue de 16.1 (6-30) en Huancayo, 4.1 (2-12) en Chupaca, 11.7 (1-20) en Concepción y 13.6 (4-36) en Jauja. El número promedio de partos por vaca fue de 2.8 (1-13).

El tamaño muestral se determinó empleando la fórmula $n=(z_{\alpha/2})^2(pq/L^2)$, donde n : tamaño muestral mínimo, Z : nivel de confianza (95%), p : proporción referencial, q : $1-p$, y L : error máximo permisible (5%) (Daniel, 1996), considerando una proporción referencial de 25%. Se tomaron 425 muestras, distribuidas proporcionalmente al tama-

ño poblacional de vacas en las cuatro provincias (CENAGRO-Junín, 2012), correspondiendo 145, 33, 125 y 122 muestras a Huancayo, Chupaca, Concepción y Jauja, respectivamente. Las unidades primarias de muestreo fueron los hatos o predios seleccionados aleatoriamente, tomando en cuenta los datos de la población bovina de las provincias (Huancayo: 9, Concepción: 11; Jauja: 9; Chupaca: 8), haciendo un total de 37 hatos.

Las muestras de sangre se obtuvieron por punción directa de la arteria coccígea media, utilizando tubos *Vacutainers* estériles de 10 ml sin anticoagulante. El suero obtenido se conservó en viales de 2 ml en congelación a -20 °C hasta su procesamiento.

La detección y cuantificación de anticuerpos específicos frente a los taquizoítos de *N. caninum* se hizo mediante ELISA indirecto utilizando el kit CIVTEST Bovis Neospora (Lab. Hipra) complementado con el kit cELISA VMRD 280-5 *N. caninum* antibody Test Kit (Lab. Multivet), siguiendo los protocolos recomendados por los laboratorios fabricantes. Los controles positivo y negativo se procesaron por duplicado. Las lecturas de las absorbancias se hicieron en la lectora de placas Biotek Modelo ELx800.

Se registró la población bovina por hato, raza, edad y número de parto de los animales, número de perros por predio, el sistema de producción (intensivo, otros), tipo de hato (cerrado, donde no se adquieren animales de otros establecimientos y se desprende de sus animales ocasionalmente; abierto, donde incorpora animales de cualquier procedencia y vende o moviliza animales bajo diferentes modalidades), tipo de crianza (solo bovinos, crianza mixta), cercanía a centros poblados (sí, no), origen de los reemplazos (propios, externos), tipo de instalaciones (adecuadas, inadecuadas), presencia de animales silvestres, excepto ratas (sí, no), presencia de ratas (de manera ocasional o esporádica, o de manera permanente y masiva), tipo de servicio reproductivo (monta natural, inseminación artificial, mixto), tipo de semen (nacional, im-

portado), manejo de placentas y fluidos uterino posparto (adecuado, inadecuado), higiene (adecuada, inadecuada), manejo sanitario (adecuado, inadecuado), manejo de personal (adecuado, inadecuado). Así mismo, se registró la presencia de vacas repetidoras en los hatos durante en el último año (0, 1-3, >3 casos), así como problemas de abortos y de nacimientos de terneros débiles o con malformaciones congénitas reportados en los últimos tres años. El promedio de perros/hato fue 3.1 (rango 0-9) con una moda de 2.

La prevalencia (%) de neosporosis se calculó mediante la fórmula $(N^{\circ} \text{ muestras positivas} / \text{total de muestras}) * 100$. Para el cálculo de la prevalencia predial se consideró el número de hatos con al menos un animal seropositivo a neosporosis sobre el total de hatos evaluados. Para el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS v. 21. Se determinó la prevalencia con sus respectivos intervalos de confianza, se hizo la correlación de Spearman y el análisis de regresión logística binaria, así como tablas de contingencia con Chi cuadrado y medidas de asociación (riesgo) como Odds Ratio (OR). Además, se aplicó una encuesta epizootiológica que fue validada en su contenido por un panel de expertos, empleando el Método Delphi y la prueba no paramétrica de Kendall (Pérez, 1993).

Se proporcionó a los propietarios o responsables de los predios de información pertinente sobre el trabajo a desarrollarse y el destino de las muestras colectadas, con el compromiso de confidencialidad y reserva del caso, firmándose la correspondiente Ficha de Consentimiento Informado.

RESULTADOS

Prevalencia de Neosporosis

La prevalencia general fue de 15.3% (65/425), la prevalencia por hato de 12.8% y la prevalencia predial de 56.8% (16/37) (Cua-

dro 1), sin que hubiera diferencias significativas entre provincias para los diferentes tipos de prevalencia.

Los resultados de prevalencia fueron categorizados por cuartiles dentro del rango de 0-52% (Arauco, 2015), encontrándose que el 59.56% de los hatos presentó niveles de prevalencia bajos y el 86.5% fue bajo-moderado bajo pues presentaron niveles de prevalencia de neosporosis entre 0 y <27% (Cuadro 2).

Factores Ambientales y de Manejo

El tamaño de la población bovina por hato, raza, edad y número de parto de los animales muestreados y el número de perros por hato no presentaron correlaciones significativas con la prevalencia de neosporosis por hato.

El nivel de riesgo de variables relacionadas al manejo de los animales y factores ambientales con la presentación de casos de prevalencias altas de neosporosis en el hato se muestran en el Cuadro 3. La higiene inadecuada, e inadecuados manejo sanitario y del personal, así como la presencia de ratas en el predio son factores de riesgo para la presentación de neosporosis.

El sistema de producción (intensivo vs otros), tipo de hato (cerrado vs. abierto), origen de los reemplazos (propios vs. externos), tipo de instalaciones (adecuadas vs. inadecuadas), presencia de animales silvestres, excepto ratas (sí vs. no), tipo de servicio reproductivo (monta natural vs. inseminación artificial vs. mixto), tipo de semen (nacional vs. importado), y manejo de placentas y fluidos uterino posparto (adecuado vs. inadecuado) no constituyeron factores de riesgo para la presentación de neosporosis.

Al asociar las causas de saca con el porcentaje de prevalencia de neosporosis/hato se encontró que hatos con mayores niveles de neosporosis reportan como principal causa de saca la baja producción de las vacas,

Cuadro 1. Prevalencia de neosporosis muestral, predial y por hato por provincia

Provincia	Muestras (n)	Hatos (n)	Prevalencia muestral (%)	Prevalencia predial (%)	Prevalencia por hato (%)
Huancayo	145	9	18.6	55.6	15.2
Chupaca	33	8	15.2	25.0	10.4
Concepción	125	11	16.0	81.8	16.8
Jauja	122	9	10.7	45.5	7.4
Total	425	37	15.1± 3.3	56.8 ± 23.6	12.8 ± 4.3

Cuadro 2. Niveles de prevalencia de neosporosis en hatos bovinos del Valle del Mantaro, Junín, Perú

Nivel	Hatos	
	n	%
Bajo	22	59.5
Moderado Bajo	10	27.0
Moderado Alto	2	5.4
Alto	3	8.1
Total	37	100.0

los hatos con prevalencias moderadas reportaron los problemas reproductivos y otra causal más, mientras que hatos con prevalencias bajas reportaron la edad de los animales como principal causa de saca.

Problemas Reproductivos

El 40.5% de los hatos reportaron abortos, 5.4% nacimientos anómalos, 32.5% ambos tipos de ocurrencias y 21.6% no reportaron este tipo de problemas. No se encontró asociación significativa entre las prevalencias altas de neosporosis con los casos de abortos y nacimientos anómalos, y solo hubo asociación significativa entre los nacimientos de terneros con malformaciones congénitas y prevalencias moderadas y bajas de neosporosis. Así mismo, hatos que reportaron más de tres casos de retención de placenta fueron aquellos con prevalencias altas de neosporosis, aunque esta asociación no fue significativa.

Cuadro 3. Factores de riesgo para la presentación de neosporosis de ganado bovino en el Valle del Mantaro

Variable	Odds ratio (OR)	IC 95%
Presencia de ratas (ocasional/ esporádica – permanente/masiva)	18.417	3.495 – 97.055
Higiene (adecuada – inadecuada)	17.5	3.016 – 101.54
Manejo de personal (adecuado – inadecuado)	12.75	2.651 – 61.322
Manejo sanitario (adecuado – inadecuado)	7.5	1.715 – 32.796
Tipo de crianza (solo bovinos – crianza mixta)	0.210	0.046 – 0.959
Cercanía a centros poblados (sí – no)	0.142	0.033 – 0.610

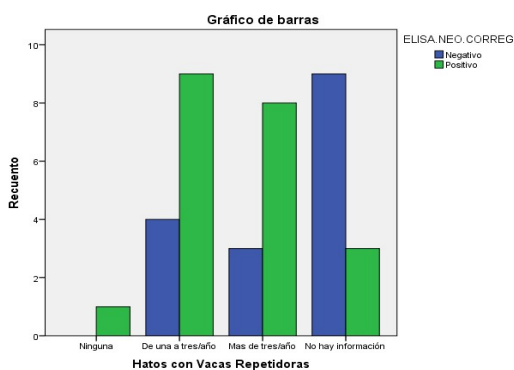


Figura 1. Frecuencias de vacas repetidoras por hato y casos de neosporosis

Considerando la frecuencia de presentación de casos de vacas repetidoras en los hatos evaluados en el último año, 13 de ellos (52%) registraron de 1-3 casos, 11 (44%) registraron más de 3 casos y un hato (4%) no los tuvo. El mayor número de hatos con casos positivos de neosporosis estuvo asociado con la presencia de 1-3 y >3 casos de vacas repetidoras (Figura 1).

DISCUSIÓN

La neosporosis bovina en el Valle del Mantaro es una enfermedad que está presente en la ganadería lechera, aunque en menor proporción que en otras partes del país. En las cuatro provincias del Valle del Mantaro hay predominio de prevalencias bajas de neosporosis bovina, no habiendo diferencia significativa entre provincias. No obstante, la subvaloración de la enfermedad entre los productores del valle puede dar lugar a que se descuide su control. Por otro lado, puede haber una superposición de noxas, especialmente si coinciden DVB y neosporosis, y en estos casos la tasa de abortos suele ser más alta que los casos de abortos generados por solo *N. caninum* (Meléndez *et al.*, 2010).

La prevalencia muestral (15.3%) fue similar a las prevalencias reportadas para Junín de 15.8% y para la SAIS Pachacútec,

Junín de 12.8% (Puray *et al.*, 2006), mientras que en la provincia de Melgar, Puno, se reportó 18.1% (Atocsa *et al.*, 2005). Por otro lado, Granados *et al.* (2014) reportó para la provincia de Concepción una prevalencia de 46.7%, mientras que en el presente trabajo fue de 16.0%.

La baja y no significativa correlación entre número de perros en el predio con la tasa de prevalencia de neosporosis se encuentra acorde con otros resultados (Romero y Frankena, 2003; Ogawa *et al.*, 2005; Bañales *et al.*, 2006; Escalona *et al.*, 2010), a pesar de la identificación del perro doméstico (*Canis familiaris*) como hospedero definitivo de *N. caninum*. Esto sugiere que la principal forma de transmisión de la neosporosis en los hatos evaluados es de tipo vertical, para la cual sólo es necesario que las hembras reproductoras de los hatos estén infectadas, sin necesidad de que sean sometidas a reinfecciones (Paré *et al.*, 1996; Wouda *et al.*, 1998).

Se debe tener presente que el ciclo biológico del parásito involucra variados hospederos intermediarios, entre los que se incluyen, aparte de los bovinos a ovinos, caprinos y equinos (Dubey, 2003); por tanto, la exposición de más potenciales hospedadores intermediarios al riesgo de infección puede ser compatible con mayores prevalencias de la enfermedad.

La higiene inadecuada (limpieza y desinfección de ambientes e implementos, eliminación de excretas, uso de estercoleros, desratizaciones, desinsectaciones, etc.) fue un factor de riesgo (OR: 17.5) en la presentación de neosporosis. El 10.8% de hatos realizaban buenas prácticas de higiene en sus instalaciones (limpieza y desinfección de ambientes e implementos, eliminación de excretas, uso de estercoleros, desratizaciones, desinsectaciones, etc.). El mayor riesgo es por la mayor oportunidad de contacto de los animales susceptibles con los ooquistes del parásito, producto de la contaminación con heces de perros infectados, siendo importan-

te en este caso la transmisión horizontal. Así mismo, el deficiente manejo sanitario (no hay plan de dosificación ni vacunación establecido en el hato, no se realizan pruebas diagnósticas, no se separa a los animales enfermos, no hay equipo ni botiquín veterinario y no se solicita asesoramiento veterinario frente a los problemas sanitarios) fue determinante para la presentación de mayor número de casos positivos de neosporosis (OR: 7.5).

El manejo inadecuado del personal a cargo de los animales constituyó un factor de riesgo (OR: 12.75) para la presentación de casos positivos de neosporosis. Las buenas prácticas en el manejo del personal incluyen que el mismo debe gozar de buena salud (con certificación médica anual), capacitaciones continuas para la mejora de su labor y para preservar la salud humana, de los animales a su cargo y como obtener un producto inocuo. La encuesta reveló que el personal es mayormente de tipo eventual, sin muchos beneficios laborales e incentivos para una labor eficiente, lo que se traduce por lo general en un desinterés y desmotivación en sus labores (Uribe *et al.*, 2011).

En la encuesta realizada se reportó la presencia de ratas en las instalaciones de todos los predios (de manera ocasional o esporádica, o de manera permanente y masiva), constituyendo la presencia de estos roedores de manera constante y masiva un factor de riesgo (OR: 18.417) para neosporosis. Se ha reportado presencia de ADN de *N. caninum* en ratas y ratones infectados naturalmente, lo que sugiere que estos animales pueden ser importantes fuentes de infección para los carnívoros hospedadores de *N. caninum* (Dubey *et al.*, 2007), aunque el mayor problema con estos roedores es su rol como vectores mecánicos de los ooquistes del parásito, lo cual favorecería la transmisión horizontal de la enfermedad (Ortega-Mora *et al.*, 2006).

El estudio indica que el ganado con valores altos de prevalencia de neosporosis suele usar las acequias circundantes a los potreros

de pastoreo, aunque el nivel de asociación no fue significativo. Esta fuente de agua aumenta el riesgo de contaminación con ooquistes de *N. caninum*. En un estudio se identificó ADN de *N. caninum* en el 87-93% de muestras de agua provenientes de pozos y bebederos (Sierra *et al.*, 2011). El uso de estanques de agua en lugar de usar el suministro de la red pública de agua potable puede ser un factor de riesgo para la infección del ganado con *N. caninum*, (Ould *et al.*, 1999).

No se pudo establecer que la presencia de vacas repetidoras en el hato constituya un factor de riesgo para la presentación de neosporosis; sin embargo, según los resultados obtenidos, el mayor número de hatos con casos positivos de neosporosis estuvo asociado con la presencia de 1-3 y >3 casos de vacas repetidoras. Oviedo *et al.* (2007) reportaron en Córdova, Colombia, que el 9.8% de los animales seropositivos a *N. caninum* fueron vacas repetidoras de celo.

CONCLUSIONES

- La prevalencia muestral general para neosporosis bovina fue 15.3%, la prevalencia/hato de 12.8% y la prevalencia predial de 56.8%.
- Los factores de riesgo identificados para la presentación de neosporosis fueron la presencia masiva y constante de ratas (OR: 18.417), el inadecuado manejo sanitario (OR: 7.5) y de manejo de personal (OR: 12.75).
- La asociación entre altas prevalencias de neosporosis con la presencia de vacas repetidoras, con casos de abortos y nacimientos anómalos, y con el uso de agua de acequias para bebida no fue significativa.

LITERATURA CITADA

1. **Alarico ZDA. 2012.** Determinación de seroprevalencia de anticuerpos a *Neospora caninum* en bovinos de le-

- che del distrito de Locumba-Tacna. Tesis de Médico Veterinario Zootecnista. Tacna: Univ. Nacional Jorge Basadre Grohmann. 134 p.
2. **Anderson ML, Barr BC, Conrad PA. 1994.** Protozoal causes of reproductive failure in domestic ruminants. *Vet Clin N Am-Food A* 10: 439-461. doi: 10.1016/S0749-0720(15)30531-4
 3. **Andresen H. 1997.** Neosporosis: enfermedad emergente en los animales domésticos. *MV Rev Cs Vet* 13: 19-21.
 4. **Arauco VF. 2015.** Epidemiología y caracterización de los factores de riesgo de diarrea viral bovina y neosporosis en bovinos del Valle del Mantaro – región Junín. Tesis Doctoral. Lima, Perú: Univ. Nacional Mayor de San Marcos. 179 p.
 5. **Atocsa J, Chávez A, Casas E, Falcón N. 2005.** Seroprevalencia de *Neospora caninum* en bovinos lecheros al pastoreo en la provincia de Melgar, Puno. *Rev Inv Vet Perú* 16: 71-75. doi: 10.15381/rivep.v16i1.1541
 6. **Bañales P, Fernandez L, Repiso MV, Gil A, Dargatz DA, Osawa T. 2006.** A nationwide survey on seroprevalence of *Neospora caninum* infection in beef cattle in Uruguay. *Vet Parasitol* 139: 15-20. doi: 10.1016/j.vetpar.2006.03.004
 7. **[CENAGRO-JUNIN] Censo Nacional Agropecuario, Junín. 2012.** Resultados definitivos del IV Censo Nacional Agropecuario. [Internet]. Disponible en: <http://censos.inei.gob.pe/cenagro/tabulados/>
 8. **Daniel WW. 1996.** Bioestadística: base para el análisis de las ciencias de la salud. 5° ed. México: Limusa. 878 p.
 9. **Dubey JP. 1999.** Neosporosis in cattle: biology and economic impact. *J Am Vet Med Assoc* 214: 1160-1163.
 10. **Dubey JP. 2003.** Review of *Neospora caninum* and neosporosis. *Kor J Parasitol* 41: 1-16. doi: 10.3347/kjp.2003.41.1.1
 11. **Dubey JPI, Zarnke R, Thomas NJ, Wong SK, Van Bonn W, Briggs M, Davis JW, et al. 2003.** *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum*, *Sarcocystis neurona*, and *Sarcocystis canis*-like infections in marine mammals. *Vet Parasitol* 116: 275-296. doi: 10.1016/S0304-4017(03)00263-2
 12. **Dubey JP, Schares G, Ortega-Mora LM. 2007.** Epidemiology and control of neosporosis and *Neospora caninum*. *Clin Microbiol Rev* 20: 323-367. doi: 10.1128/CMR.00031-06
 13. **Escalona J, García F, Mosquera O, Vargas F, Corro A. 2010.** Factores de riesgo asociados a la prevalencia de neosporosis bovina en el municipio Bolívar del estado Yaracuy, Venezuela. *Zootecnia Trop* 28: 201-211.
 14. **Fort M. 2011.** *Neospora caninum*: Estudio seroepidemiológico en bovinos de la provincia de La Pampa. *Pub. Téc. INTA* 52. [Internet]. Disponible en: <https://inta.gob.ar/documentos/neospora-caninum-estudio-seroepidemiologico-en-bovinos-de-la-provincia-de-la-pampa>
 15. **Fredes MF. 2000.** La neosporosis una parasitosis emergente. *TecnoVet* 6(3). [Internet]. Disponible en: <https://revistas.uchile.cl/index.php/RT/issue/view/569>
 16. **Frössling J, Ugglå A, Björkman C. 2005.** Prevalence and transmission of *Neospora caninum* within infected Swedish dairy herds. *Vet Parasitol* 128: 209-218. doi: 10.1016/j.vetpar.2004.12.006
 17. **Granados S, Rivera H, Casas E, Suárez F, Carana C, Chávez A. 2014.** Frecuencia de *Neospora caninum* en bovinos lecheros de cuatro distritos del Valle del Mantaro, Junín. *Rev Inv Vet Perú* 25: 58-64. doi: 10.15381/rivep.v25i1.8468
 18. **Justo RV, Manfio JB, Galhardo JA, Garcia JL, Campos AK. 2013.** Seroepidemiological inquiry on bovine neosporosis in northern Mato Grosso state, Brazil. *Semin-Cienc Agrar* 34(Suppl 2): 3897-3902. doi: 10.5433/1679-0359.2013v34n6Supl2p3897
 19. **Mamani J. 2007.** Seroprevalencia de *Neospora caninum* en bovinos lecheros en Moquegua, distrito de Moquegua, provincia Mariscal Nieto y departamento de Moquegua-2007. Tesis de Médico

- Veterinario Zootecnista. Arequipa, Perú: Univ. Católica Santa María. 85 p.
20. **Meléndez R, Valdivia A, Rangel E, Díaz E, Segura J, Guerrero A. 2010.** Factores de riesgo asociados a la presencia de aborto y desempeño reproductivo en ganado lechero de Aguascalientes, México. *Rev Mec Cienc Pecuarias* 1: 391-401.
 21. **Ogawa L, Freire RL, Vidotto O, Gondim LFP, Navarro IT. 2005.** Occurrence of antibodies to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in dairy cattle from the northern region of the Paraná State, Brazil. *Arq Bras Med Vet Zoo* 57: 312-316. doi: 10.1590/S0102-09352005-000300006
 22. **Ortega-Mora L, Fernández-García A, Gómez M. 2006.** Diagnosis of bovine neosporosis: recent advances and perspectives. *Acta Parasitol* 51: 1-14. doi: 10.2478/s11686-006-0001-0
 23. **Ould-Amrouche A, Klein F, Osdoit C, Mohammed HO, Touratier A, Sanaa M, Mialot JP. 1999.** Estimation of *Neospora caninum* seroprevalence in dairy cattle from Normandy, France. *Vet Res* 30: 531-538.
 24. **Oviedo ST, Betancur HC, Mestra PA, Gonzáles TM, Reza GL, Calonge GK. 2007.** Estudio serológico sobre neosporosis en bovinos con problemas reproductivos en Montería, Córdoba, Colombia. *Rev MVZ Córdoba* 12: 929-933. doi: 10.21897/rmvz.437
 25. **Paré J, Thurmond MC, Hietala SK. 1996.** Congenital *Neospora caninum* infection in dairy cattle and associated calfhoo mortality. *Can J Vet Res* 60: 133-139.
 26. **Pérez SP. 1993.** Validación de cuestionario para la medición de la satisfacción de los clientes de la DCI. Gestión de Calidad DCI del CNCI, Cienfuegos. Cuba. [Internet]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos93/validacion-cuestionario-medicion-satisfaccion-clientes-dci/validacion-cuestionario-medicion-satisfaccion-clientes-dci.shtml>
 27. **Puray CN, Chávez A, Casas E, Falcón N, Casas G. 2006.** Prevalencia de *Neospora caninum* en bovinos en empresa ganadera de la sierra central del Perú. *Rev Inv Vet Perú* 17: 189-194. doi: 10.15381/rivep.v17i2.1542
 28. **Rivera GH. 2001.** Causas frecuentes de aborto bovino. *Rev Inv Vet Perú* 12: 117-122.
 29. **Rivera GH, Nelson D, Tabacchi L. 2000.** *Neospora caninum* y otros agentes en fetos abortados de bovinos lecheros del valle de Lima. *Rev Inv Vet Perú* 11: 1-7. doi: 10.15381/rivep.v11i1.6766
 30. **Rojas CM. 2009.** Neosporosis: parasitosis emergente en la ganadería peruana. [Internet]. Disponible en: <http://mrojas.perulactea.com/2009/02/23/neosporosis-parasitosis-emergente-en-la-ganaderia-peruana/>
 31. **Romero JJ, Frankena K. 2003.** The effect of the dam-calf relationship on serostatus to *Neospora caninum* on 20 Costa Rican dairy farms. *Vet Parasitol* 114: 159-171. doi: 10.1016/S0304-4017(03)00135-3
 32. **Schares G, Peters M, Wurm R, Bürwald A, Conraths FJ. 1998.** The efficiency of vertical transmission *Neospora caninum* in dairy cattle analysed by serological techniques. *Vet Parasitol* 80: 87-98. doi: 10.1016/S0304-4017(98)00195-2
 33. **[SENASA] Servicio de Sanidad Agraria. 2010.** Caracterización de la diarrea viral bovina, neosporosis bovina y rinotraqueitis infecciosa bovina en el Perú. [Internet]. Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/jer/BOVINOS/Caracterizacion%-20DVB%20NB%-20y%20RIB.pdf>
 34. **Sierra RC, Medina-Esparza L, Ramos M, García-Vázquez Z, Cruz-Vázquez C. 2011.** Factores de riesgo asociados

- a la seroprevalencia de anticuerpos a *Neospora caninum* en ganado lechero de Aguascalientes, México. Rev Mex Cienc Pecu 2: 15-24.
35. **Stenlund S, Kindahl H, Uggla A, Björkman C. 2003.** A long-term study of *Neospora caninum* infection in a Swedish dairy herd. Acta Vet Scand 44: 63-71. doi: 10.1186/1751-0147-44-63
36. **Uribe F, Zuluaga AF, Valencia L, Murgueitio E, Ochoa L. 2011.** Buenas prácticas ganaderas. Manual 3. Colombia: CIPAV. 82 p.
37. **Wouda W, Moen AR, Schukken YH. 1998.** Abortion risk in progeny of cows after a *Neospora caninum* epidemic. Theriogenology 49: 1311-1316. doi: 10.1016/S0093-691X(98)00078-8