

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
PROGRAMA DE ESTUDIO DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO
ZOOTECNISTA**

Prevalencia de neosporosis en vacas y su relación con factores predisponentes,
en el establo “El Milagro S.A.C.”, Trujillo, La Libertad

Área de Investigación:

Epidemiología y control de enfermedades en animales

Autor:

Vela Rojas, Claudia Vanessa

Jurado Evaluador:

Presidente: López Jiménez, Enrique Aguberto

Secretario: Izaga Inoñán, Mario Wilmer

Vocal: Baltodano Tello, Juan Carlos

Asesor:

Huamán Dávila, Angélica María

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3584-2294>

Trujillo – Perú 2023

Fecha de sustentación: 2023/11/20

Prevalencia de neosporosis en vacas y su relación con factores predisponentes, en el establo "El Milagro S.A.C.", Trujillo, La Libertad

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.cientifica.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%

Excluir citas Apagado
Excluir bibliografía Apagado

Excluir coincidencias < 2%

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Angélica Huamán Dávila, docente del Programa de Estudio Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada: Prevalencia de neosporosis en vacas y su relación con factores predisponentes, en el establo “El Milagro S.A.C.”, Trujillo, La Libertad; autora Claudia Vanessa Vela Rojas, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 5%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el 28 de noviembre 2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Trujillo, 18 de noviembre de 2023

Asesor: Angélica María Huamán Dávila
Rojas

DNI: 45228377

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3584-2294>

Firma:



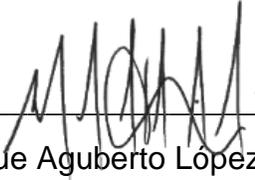
Autor: Claudia Vanessa Vela

DNI: 70095277

Firma:



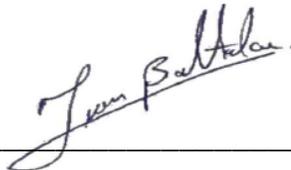
La presente tesis ha sido revisada y aprobada por el siguiente jurado:



MV. Mg. Enrique Aguberto López Jiménez
PRESIDENTE



MV. Mg. Mario Izaga Inoñan
SECRETARIO



MVZ. Mg. Juan Carlos Baltodano Tello
VOCAL



MVZ. Mg. Angélica María Huamán Dávila
ASESOR

DEDICATORIA

A Dios por haberme cuidado durante toda mi vida y por haber permitido que yo cumpla este anhelo de mi corazón, que es mi carrera profesional que avoco con gran pasión.

A mis padres, Jorge y Joan, por haber confiado en mí desde el primer día que comencé a estudiar Medicina Veterinaria y Zootecnia, por su apoyo incondicional y su sacrificio por verme profesional. Son mi motivo a seguir adelante en esta vida.

A mi mejor amiga, Mariela, porque desde el día que le conté mis sueños, no dudó en apoyarme y creyó en mí durante todo este tiempo, ha sido mi apoyo en los momentos más difíciles de mi vida y me ha demostrado que la vida tiene cosas lindas.

Al Dr. Juan Valdivia Pezantes, que fue mi maestro y mi guía en este proyecto de tesis. Que Dios lo tenga en su gloria.

AGRADECIMIENTO

Quisiera agradecer especialmente a mi asesora de tesis la Dra. Angélica, por haber aceptado este reto a mi lado, por su apoyo y guía durante todo este tiempo, por su cariño y dedicación que se ha dado para conmigo.

A todos los docentes de mi carrera por haber sido parte de mi formación profesional y por cada enseñanza dada.

A Milena y Fernanda, por ser mis soportes durante el tiempo de estudios y en mi vida personal también, gracias por todo.

Al Dr. César Llaque junto con su esposa, que con paciencia y consideración han sido parte de mi formación profesional y personal.

Y a las personas que confiaron en mi y me animaron a seguir adelante, aquellos que sin dudarlo estuvieron a mi lado y seguirán con el tiempo.

ÍNDICE

	Pág.
CARÁTULA	iv
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE DE CUADROS.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1. Enfermedades reproductivas en vacas.....	3
2.2. Neosporosis bovina.....	5
2.3. Formas de contagio.....	8
2.4. Diagnóstico	9
2.5. Seroprevalencia de neosporosis bovina en Perú	10
2.6. Factores de riesgo.....	13
2.7. Prevención y control.....	14
III. MATERIALES Y MÉTODOS	16
IV. RESULTADOS	19
V. DISCUSIONES.....	23
VI. CONCLUSIONES.....	27
VII. RECOMENDACIONES	28
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	29

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Causas de las fallas reproductivas en el bovino y otros rumiantes	13
Cuadro 2. Seroprevalencia de neosporosis bovina en el establo “El Milagro”, Trujillo, La Libertad, 2022	28
Cuadro 3. Presentación de neosporosis bovina con respecto a la edad de las vacas en producción del establo “El Milagro”, Trujillo, La Libertad, 2022.	28
Cuadro 4. Presentación de neosporosis bovina con respecto a la raza de las vacas en el establo “El Milagro”, Trujillo, La Libertad, 2022.	29
Cuadro 5. Presentación de neosporosis bovina con respecto al estado reproductivo en el establo “El Milagro”, Trujillo, La Libertad, 2022.	29
Cuadro 6. Presentación de números de servicios en relación a los casos positivos a Neospora caninum en el establo “El Milagro”, Trujillo, La Libertad, 2022.	30
Cuadro 7. Presentación de neosporosis bovina con respecto al número de abortos reportados en el establo “El Milagro”, Trujillo, La Libertad, 2022.	30
Cuadro 8. Presentación de neosporosis bovina con respecto al número de partos reportados en el establo “El Milagro”, Trujillo, La Libertad, 2022	31

RESUMEN

En el presente estudio, con el objetivo de determinar la seroprevalencia de Neosporosis bovina en vacas lecheras y su relación con factores predisponentes en el establo “El Milagro” en la ciudad de Trujillo, en el departamento de La Libertad, se tomaron como muestra 120 vacas, de un total de 385 en producción; teniendo en cuenta la edad, raza, estado reproductivo, número de servicios, número de abortos y número de partos. La detección de la enfermedad se realizó mediante la técnica serológica de ELISA indirecta. Se obtuvo una seroprevalencia de 30% de Neosporosis bovina; respecto a los factores predisponentes, la edad y la raza mostraron significancia estadística para la seroprevalencia de Neosporosis Bovina ($p \leq 0.05$), por lo que se podrían considerar factores predisponentes, encontrándose en mayor proporción en vacas de 34-68 meses de edad, y de raza Holstein. Por otro lado, el número de partos y el estado reproductivo mostraron significancia estadística ($p \leq 0.05$) con la presentación de la enfermedad, siendo las de 2 partos y las preñadas, las que representaron el mayor número de casos, pudiendo considerárseles factores asociados. No se encontró asociación estadística con el número de servicios realizados y el número de abortos reportados. Se concluye que la Neosporosis bovina está presente en el establo “El Milagro S.A.C.”, Trujillo, La Libertad; está influenciada por factores predisponentes como la edad y raza; y se asocia con el número de partos y el estado reproductivo.

Palabras clave: Neosporosis, abortos, canes, *Neospora canis*, bovinos

ABSTRACT

In the present study, with the objective of determining the incidence of bovine Neosporosis in dairy cows and its relationship with predisposing factors in the stable "El Milagro" in the city of Trujillo, in the department of La Libertad, 120 cows were taken as a sample, out of a total of 385 in production; taking into account age, race, reproductive status, number of services, number of abortions and number of deliveries. The detection of the disease was carried out using the indirect ELISA serological technique. A 30% incidence of bovine neosporosis was obtained; Regarding the predisposing factors, age and breed showed a significant influence on the incidence of Bovine Neosporosis ($p \leq 0.05$), which is why they could be considered predisposing factors, being found in greater proportion in cows 34-68 months of age, and Holstein breed. On the other hand, the number of births and reproductive status showed a significant association ($p \leq 0.05$) with the presentation of the disease, being those with 2 births and pregnant women, those that represented the highest number of cases, being able to consider the associated factors. No statistical association was found with the number of services performed and the number of abortions reported. It is concluded that bovine Neosporosis is present in the establishment "El Milagro S.A.C.", Trujillo, La Libertad; it is influenced by predisposing factors such as age and race; and is associated with the number of births and reproductive status.

Keywords: Neosporosis, abortions, dogs, *Neospora canis*, cattle

I. INTRODUCCIÓN

En el Perú, la ganadería bovina es una actividad agropecuaria que ayuda a promover la sostenibilidad económica tanto de las zonas urbanas como en las zonas rurales, siendo esta última área con mayor efecto económico mediante la crianza de vacunos lecheros (Paredes y Escobar-Mamani, 2018); en lo que respecta a la región La Libertad, la actividad ganadera está desarrollada de gran manera que existen establos de crianza extensiva que no solo participan en la producción de carne, sino a la misma vez aportan a la producción láctea de nuestro país (MINAGRI, 2017).

Existen enfermedades reproductivas, siendo la mayoría de casos reportados de origen infeccioso, cuya característica principal es un incremento significativo de abortos dando como efecto una baja producción láctea e inseminaciones con continuidad ocasionando pérdidas económicas a los ganaderos (SENASA, 2011). Esto se debe a que mayormente los establos lecheros no realizan un control sanitario periódicamente que ayude a saber el estado de sanitario de la población bovina. Esta es una de las razones importantes de conocer la causa de las pérdidas neonatales para controlar la diseminación de estas enfermedades y reducir las pérdidas económicas.

Una de estas enfermedades, de origen infeccioso, es la neosporosis bovina. Este microorganismo causa altos niveles de abortos y momificación fetal; siendo estos signos su principal característica de manifestación, pero no la definitiva. Esta enfermedad tiene una gran importancia nacional debido a la seroprevalencia en diversas cuencas lecheras (Rivera, 2001). En diversos estudios, se demuestra que está difundida dentro del país tal como lo refieren los trabajos de investigación realizados en Lima y Cañete (Fernández, 2017), en Junín (Villar, 2018) y en Pasco (Portocarrero et al., 2015), entre otros. Asimismo, existen varios reportes a niveles de Latinoamérica, siendo los más resaltantes los realizados en México (Ojeda-Carrasco et al., 2016) y en Colombia (Pulido-Medellín et al., 2016) debido a que la seroprevalencia de esta enfermedad está en más de 50%.

Existen factores de riesgo comprobados que demuestran la diseminación de la neosporosis bovina dentro de un hato lechero tales como: la crianza de perros junto con las vacas del establo (Del Campo et al., 2003); o, la incorporación de animales de reemplazo sin descarte específico de *Neospora caninum* (Quevedo et al., 2003); también, la contaminación de forrajes en la zona de producción por perros portadores que viven en dichos lugares, que a futuro serán utilizados como alimento para las vacas (Villanes, 2018), entre otros.

En base a lo descrito, en la región La Libertad no existen muchos trabajos que identifiquen las causas de los abortos sucedidos en los establos lecheros. Se sospecha que la *N. caninum* es una de las enfermedades infecciosas que causan dichos acontecimientos. En la presente investigación se desea determinar la prevalencia del microorganismo asociado a los casos de abortos y/o fetos momificados en las vacas de producción láctea en los establos con mayor número de vacas lecheras, así como tratar de identificar las vías de ingreso o los factores de riesgo para la ocurrencia de la enfermedad.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Enfermedades reproductivas en vacas

En la explotación ganadera existen diferentes causas, sea de tipo infeccioso o no infeccioso, que causan pérdidas neonatales. Provocando así un efecto negativo en el desarrollo económico dentro del rubro de la ganadería, por lo que la identificación de estas causas es fundamental para realizar un control adecuado dentro del establo perjudicado (Ferrero et al., 2017).

La etiología del aborto bovino se puede clasificar como no infeccioso o infeccioso. En el Cuadro 1 se mencionan las principales causas de ambas clasificaciones descritas por diversos autores.

Cuadro 1. Causas de las fallas reproductivas en el bovino y otros rumiantes

Causas de origen no infeccioso	Causas de origen infeccioso
<ul style="list-style-type: none">• Genética: mutación de genes, anormalidades cromosomales, defectos poligénicos.• Intoxicación: Consumo de plantas contaminadas.• Nutrición: Deficiencia de selenio, yodo, Vitamina A, aminoácidos.• Hormonal: Adición accidental de productos hormonales, baja concentración de progesterona circulante.• Físicas: Traumatismo por golpes accidentales o peleas.• Estrés: El estrés calórico por el cambio de temperaturas• Anatómicas: Cordón umbilical envolviendo partes del feto	<ul style="list-style-type: none">• Virus: diarrea viral bovina, IBR, Akabane, lengua azul, etc.• Bacterias: <i>B. abortus</i>, <i>Leptospira</i>, <i>Listeria</i>, <i>Salmonella sp.</i>, etc.• Hongos: <i>Aspergillus sp.</i>, <i>Mucor sp.</i>, etc.• Parásitos: <i>Neospora caninum</i>, <i>Tritrichomonas foetus</i>, <i>Sarcocystis</i>

Fuente: Rivera (2001), Mee (2023).

Una falla reproductiva se reconoce cuando el resultado reproductivo no es el esperado, siendo el aborto uno de los signos clínicos con más importancia (Ferrero et al., 2017). Se puede clasificar como prenatales o posnatales; siendo las primeras presentadas durante el ciclo reproductivo de las vacas, durante la monta o inseminación, durante la fecundación o desarrollo embrionario (Morrell, 2010).

Se conoce como pérdida embrionaria cuando el producto ya no continúa con su desarrollo durante la concepción antes de que cumpla los 42 días, y cuando pasa de estos días se considera aborto por la pérdida fetal hasta antes de los 260 días en el caso de las vacas (Rivera, 2001).

Cual sea el origen que afecte en la reproducción bovina, los ganaderos aún no consideran importante este tema a pesar de que hay pérdida de la cría, disminución durante la producción láctea, gasto de medicamentos y servicios veterinarios, aumento de los intervalos entre partos hasta tal punto de llegar al descarte de vacas con una gran productividad ocasionando severas pérdidas económicas (Romero-Salas, 2012). En estudios posteriores (Bronner, 2014; Clothier, 2020) se menciona que las dificultades técnicas de los granjeros como falta de entrenamiento, no tener un protocolo de diagnóstico diferencial estandarizado, ausencia de material de toma de muestra (feto o placenta), así como no tener la confianza en laboratorios de diagnóstico especializados y el costo de cada prueba, afectan en la toma de decisión para el análisis de sus casos de abortos.

Cuando se trata de agentes infecciosos, estos causan efecto sobre el embrión o el feto en desarrollo dentro de la madre ocasionando la muerte ya sea con o sin expulsión de este al momento de la pérdida; también pueden producir malformaciones congénitas o nacimiento de crías muertas, débiles o permanentemente infectadas (Rivera, 2001).

Según SENASA (2011), en el Perú, las enfermedades que están asociadas con problemas durante la reproducción como la infertilidad, muerte

embrionaria, abortos y nacimiento de fetos débiles son la Diarrea Viral Bovina, Neosporosis bovina y Rinotraqueitis Infecciosa Bovina.

Para Tuemmers et al. (2017), el aborto es considerado el único signo clínico que se puede observar debido a que ocasiona muerte embrionaria o del feto y/o su reabsorción, pero cuando se realiza la evaluación clínica, la mayoría de los casos en las vacas se encuentran asintomáticas porque tienen la capacidad de controlar la infección. Pues este hecho es considerado uno de los principales factores que impide una producción bovina exitosa no solo porque se interrumpe la gestación, sino porque esto causa enormes pérdidas económicas que ponen en riesgo el negocio emprendido (Morrell, 2010).

En cuanto al diagnóstico etiológico de los abortos reportados en las vacas es un gran reto para el veterinario y el laboratorista. Aunque este suceso del aborto puede suceder en cualquier momento de la gestación se hace un poco más factible para tomar muestras cuando existen fetos abortados en el segundo y tercer trimestre (Evermann et al., 1982).

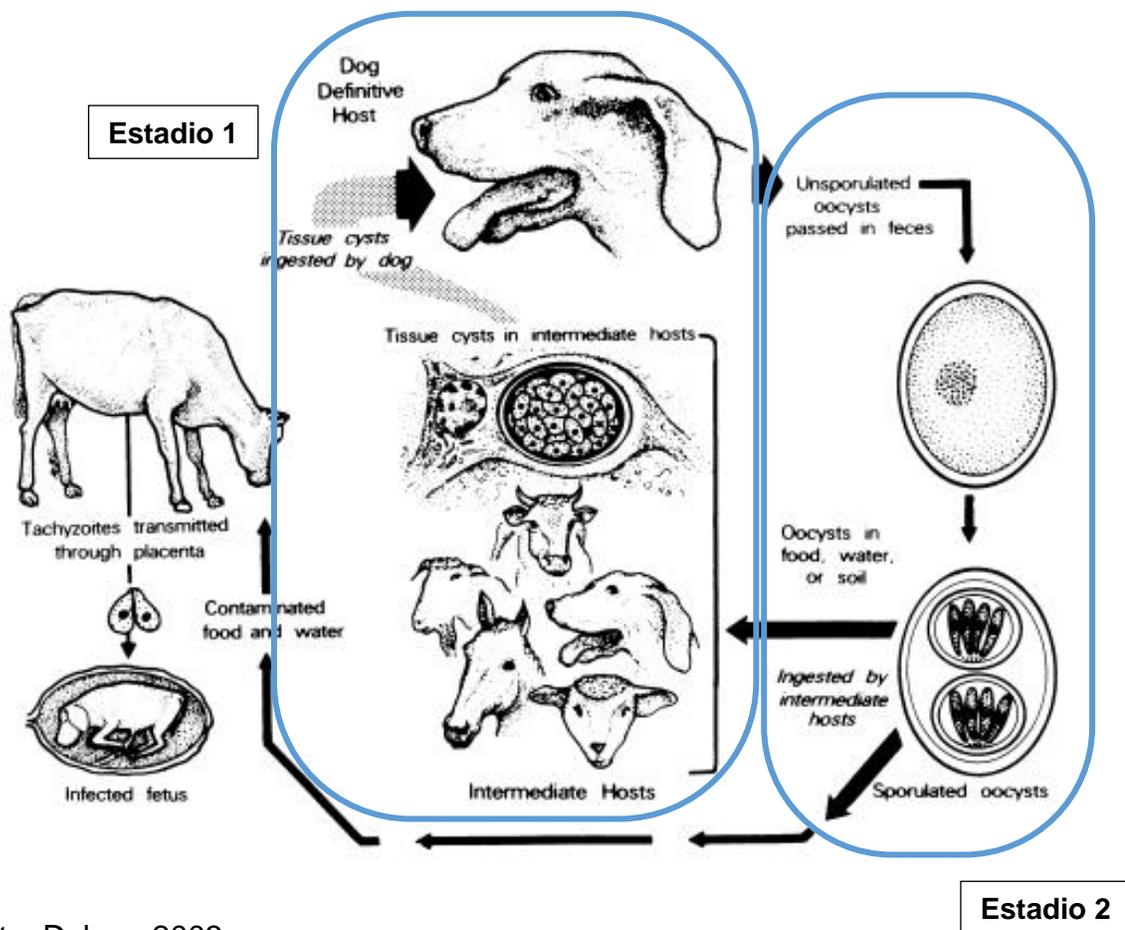
2.2. Neosporosis bovina

La neosporosis bovina es una de las enfermedades que causa problemas reproductivos en las vacas, originada por un parásito llamado *Neospora caninum*, donde el perro (*Canis familiaris*) cumple la función de ser el único hospedador definitivo (Dubey, 2003). A su vez puede cumplir el rol de hospedador intermediario junto con los bovinos, caprinos, ovinos, camélidos, equinos y otros (García y Lista, 2005). Asimismo, los coyotes u otros cánidos silvestres que merodeen la zona donde están los establos pueden convertirse en hospedadores definitivos participando así en la diseminación de esta enfermedad (Dubey et al., 2014).

La *Neospora caninum* es un protozoo que pertenece al *Phylum Apicomplexa* y a la familia *Sarcoscytidae*, siendo sus estadios parasitarios: taquizoito, quiste y ooquiste (Dubey et al., 2002). Dubey (2003) describe el ciclo de vida de *N.*

caninum (Figura 1), dando a ver que en el primer estadio el parásito se encuentra móvil y puede formar quistes en los tejidos donde por consecuencia, en su segundo estado infectante existe una reacción inmunológica apareciendo la formación de anticuerpos donde se limita el desarrollo de estos y se quedan de forma latente; los ooquistes pueden esporular fuera del hospedador definitivo debido a que poseen una alta resistencia al medio ambiente. La dos primeras fases de la *N. caninum* se desarrollan dentro de los hospedadores intermediarios, mientras que ultima fase se da solo en el hospedador definitivo debido a que los ooquistes están presente en las excretas (Glauber, 2011).

Figura 1. Ciclo de vida de *Neospora caninum*.



Fuente: Dubey, 2003

En el presente, esta enfermedad es calificada como la principal causante de abortos en cuanto al origen parasitario que pertenece, pero también está relacionada a los casos de reabsorción embrionaria y cuando las vacas se encuentran vacías por tiempos prolongados haciendo que la reproducción sea difícil (Reyes-Sandoval et al., 2017) y una característica de la *N. caninum* es que puede permanecer latente en el ganado y se debe a esto la transmisión vertical o transplacentaria para la diseminación de la enfermedad (Atoccsa et al., 2005).

El aborto causado por este parásito puede ocurrir en vacas adultas entre el segundo o tercer tercio de la gestación (Ferrero et al., 2017). Pero existe registro de una mayor frecuencia de abortos entre el quinto y sexto mes de preñez (Glauber, 2011). Cuando la vaca se encuentra infectada pues no muestra signos clínicos, excepto sea la pérdida del feto; pero cuando esto no sucede, hay excepciones de nacimiento de terneros con graves daños cerebrales o de apariencia normal, pero se encuentran infectados de forma congénita (Rivera, 2001).

En lo que corresponde a ganadería con propósito lácteo, la neosporosis produce un impacto económico negativo principalmente porque se encuentra estrechamente involucrada con fallas reproductivas como el número de abortos y la tasa de mortalidad neonatal que produce (Portocarrero et al., 2015), también la actividad de reemplazo de las vacas que tienen historial de abortos continuos, el intervalo entre los partos de forma acrecentada y la baja producción de leche (Obando et al., 2010).

Pues existe evidencia que esta enfermedad se encuentra en todos los departamentos de nuestro Perú tanto para la ganadería con propósito lechero y los que son de doble propósito de forma extensiva (SENASA, 2011). Por lo que a pesar de los estudios realizados que siguen avanzando con el tiempo, hay insuficiente información en cuanto a los factores de riesgo que promueven la diseminación y el contagio de esta enfermedad, pero es de suma importancia seguir implementando los conocimientos sobre la neosporosis para poder controlarla (Villar, 2018).

2.3. Formas de contagio

Existen dos tipos de transmisión para esta enfermedad, la primera se trata de la transmisión vertical que consiste en que la madre se encuentra infectada y por medio de la placenta se lo pasa al feto, donde se considera como la principal vía de transmisión y difusión de *N. caninum* (Dubey, 2003). Y la transmisión horizontal sucede cuando la vaca bebe o se alimenta de fuentes contaminadas por heces de los perros debido a que este es el portador definitivo de esta enfermedad (Santana et al., 2010). Pero, también se puede dar la infección desde la misma vaca u otras cercanas cuando ingieren el residuo placentario después del aborto o en el post-parto (Glauber, 2011).

Los perros se pueden contaminar de *N. caninum* por medio de la ingesta de tejidos como la placenta o fetos abortados de las vacas que contienen quistes de este parásito (Rivera, 2001).

El ganado que mantiene contacto con perros sea a los alrededores del establo o de acceso libre a las instalaciones, tiene mayor riesgo de contagiarse por medio de la transmisión horizontal del perro al ganado o viceversa debido a que los perros tienen facilidad por defecar en los alimentos o dentro del hato (Granados et al., 2014). Por lo que se atribuye que los perros son la parte más importante en cuanto a la transmisión de varias enfermedades existentes con referencia a las vacas, en este caso esta preocupante enfermedad (Horna et al., 2003).

En la selva, existe registro que demuestra que uno de los factores de contagio es la incorporación de animales reproductores traídos de Cajamarca y Lima para realizar la mejora genética debido a que solo piden como requisito estar libres de tuberculosis y brucelosis, mas no de neosporosis (Quevedo et al., 2003). Además, puede suceder por la práctica de que en algunos establos incorporan animales de reemplazo, siendo posible que contenga la infección procedente de zonas con alta prevalencia de neosporosis sin ser detectados (Atoccsa et al., 2005).

Otra fuente de contagio del parásito *N. caninum*, es el alimento como forraje que se importa de un lugar a otro por falta de este en la misma zona donde se encuentra el ganado lechero. Si los perros de la zona de donde proceden los alimentos forrajeros se encuentran seropositivos, el riesgo de contaminación y contagio hacia los animales que lo consumirán será positivo (Villanes, 2018).

2.4. Diagnóstico

Según Ferrero et al. (2017), para obtener un diagnóstico acerca del origen de abortos en las vacas, no solo se debe tener en cuenta la historia clínica y los datos epidemiológicos del establo, sino también es necesario realizar exámenes como toma de muestra ya sea del feto expulsado y/o de la misma madre debido a que tiene importancia para obtener un diagnóstico definitivo.

Para la detección de la neosporosis, cuando se cuenta con el material placentario recién abortado, se puede utilizar las técnicas de Histopatología e Inmunohistoquímica (García y Lista, 2005); pero cuando no existe material fetal para el análisis de laboratorio, se utiliza pruebas serológicas para la detección de anticuerpos de *N. caninum* (Ojeda-Carraco et al., 2016).

Tuermers et al. (2017), da a conocer que las técnicas más utilizadas para la detección de anticuerpos de dicho parásito son el Ensayo por Inmunoabsorción Ligado a Enzimas (ELISA) e Inmunofluorescencia Indirecta (IFI). En estudios realizados, se ha demostrado que el diagnóstico por PCR (Prueba molecular de reacción en cadena de la polimerasa) es más eficiente debido a que detecta la presencia aun sea en mínimas cantidades de *N. caninum*, por lo que es más sensible frente a la prueba de ELISA que, también, se puede aplicar en fetos abortados (Serrano-Martínez et al., 2019).

Para Granados et al. (2014), es difícil reconocer en las vacas cuando se trata de una pérdida embrionaria o un aborto, cuando se confirma la gestación por medio de la recto palpación a los 40 a 60 días después del servicio, se dice que es

pérdida cuando la vaca se queda vacía habiendo resultado gestante (80 a 90 días de post servicio).

Realizar el diagnóstico de esta enfermedad es complejo, debido a que la serología para que sea positiva, los animales en estudio deben estar en exposición a *N. caninum* (Tuemmers et al., 2017) y considerando que los signos clínicos de aquellos animales que presentan intervalos entre partos prolongados y alto número de servicios de concepción pueden estar relacionados a cuadros de neosporosis (Granados et al., 2014). Por lo que sería mucho mejor que al momento de tomar las muestras, se utilice más de un tipo de prueba de diagnóstico de esta enfermedad para poder detectar la neosporosis con más certeza (Serrano-Martínez et al., 2019).

2.5. Seroprevalencia de neosporosis bovina en Perú

a) En la costa

En la cuenca de Lima, Gamarra et al. (2009) investigaron acerca de los casos de neosporosis bovina, se obtuvo un 69.64% de seroprevalencia en una población ganadera lechera en la Cuenca de Lima realizado en 56 animales por muestreo aleatorio siendo su edad mayor de tres meses, se utilizó la prueba IFI (Inmunofluorescencia Indirecta) para la detección de anticuerpos. En este trabajo se encontró evidencia de que el contagio sucedió por transmisión vertical debido a que nueve vacas positivas salieron de madres positivas, pero no se pudo confirmar la transmisión horizontal puesto que en el lugar del establo no hay perros propios. Tampoco se pudo descartar la presencia de perros extraños que deambulan por las noches contaminando las instalaciones o tengan contacto con el ganado.

En el 2011, estudio realizado por SENASA frente a tres enfermedades comunes como la Diarrea Viral Bovina, Neosporosis bovina y Rinotraqueitis Infecciosa Bovina, se dio a conocer que la prevalencia de la Neosporosis bovina fue de 20.33% \pm 1.17 a nivel nacional detectadas por medio de ELISA. En el análisis de la data obtenida para Neosporosis, por departamentos, se identificó que Lima - Callao

presenta $50.51\% \pm 6.96$ siendo el más alto valor, seguido por Arequipa ($48.91\% \pm 7.22$), Lambayeque ($40.88\% \pm 8.23$) y La Libertad ($38.76\% \pm 7.16$).

Además, en un estudio realizado por Fernández (2017), se encontró en la provincia de Lima y Cañete una prevalencia seropositiva a *N. caninum* en bovinos de 33.2% mediante la prueba de IFI (Inmunofluorescencia Indirecta) tomado de 385 animales de diferentes edades no importando el sexo, pero si se puede determinar que la provincia de Cañete presentó 37.8% de prevalencia lo que es mayor a comparación del valor encontrado en Lima.

Y en el 2019, se realizó un trabajo de investigación donde se consideró estudiar 40 fetos abortados de manera espontánea mediante PCR, tomando como muestra ciertos órganos para ser analizados, donde el distrito de Cañete presenta 42.9% de seropositividad a *N. caninum* en fetos abortados, determinando así que en la zona sur del Valle de Lima se encuentra con mayor frecuencia (Matienzo, 2019). También, en esta misma zona se recolectaron 219 muestras de suero de vacas lecheras con antecedentes de abortos donde se obtuvo un 46.6% de seropositivos a *N. caninum*; y junto con 68 fetos que fueron evaluados por 3 pruebas de diagnóstico se demostró que el PCR y ELISA tienen mayor capacidad de detección que el método histopatológico siendo así que el 15% positivos frente a este parásito (Serrano-Martínez et al., 2019).

b) En la sierra

En Junín, según Granados et al. (2014), investigaron entre los meses de agosto y setiembre de 2010 para determinar la seroprevalencia de neosporosis en bovinos lecheros ubicados en la cuenca izquierda del valle del Mantaro, donde se seleccionó 4 distritos de la provincia de Concepción. Resultó 46.7% de bovinos lecheros seropositivos a *N. caninum* obtenidos mediante ELISA Indirecta, siendo el distrito de Matahuasi con mayor frecuencia de 68.7%. Llegando a la conclusión que posiblemente el contagio haya sucedido por la presencia de perros en los establos muestreados, tanto a sus alrededores como en las instalaciones de forma libre y no cumplen con las medidas de control sanitario sobre cada vaca de manera periódica.

En Puno, por Benegas (2018), resultó que en vacunos Brown Swiss de las comunidades del Distrito de Caracoto, de las 85 muestras que se tomaron para realizar el trabajo de investigación se obtuvo una prevalencia de 4.71% mediante la técnica de ELISA indirecta. También se determinó la prevalencia de *N. caninum* según el sexo del ganado, según la edad y según el estado reproductivo, pero ninguno de estos aspectos presentó significancia estadística, solo se pudo determinar que las vacas en estado reproductivo son afectadas por dicho parásito durante la gestación o se encuentre vacía.

En otro estudio realizado en el Valle del Mantaro, Junín realizado por Villar (2018), donde se buscó relacionar la seroprevalencia de la presencia de *N. caninum* en el establo junto con ciertos factores de riesgo identificados; donde se tomó 425 muestras sanguíneas de las vacas dando así como resultado un 15.3% de seroprevalencia de neosporosis bovina con la ayuda de la prueba de ELISA, donde se identificó que dicha enfermedad esta difundida debido a la presencia de ratas en el establo, y la mala higiene junto con el manejo tanto del personal como a la sanidad en los hatos.

c) En la selva

Por otro lado, en la Amazonía peruana, por Jara et al. (2011), no se encontró evidencia de anticuerpos contra *N. caninum* en los búfalos de agua (*Bubalus bubalis*) evaluados con la técnica de Elisa indirecta lo que significa que los animales no estuvieron expuestos a la enfermedad debido al manejo que se aplica con los animales y el menor número de perros en la zona.

Por último, en Pasco, en un estudio realizado por Portocarrero et al. (2015), se hizo un estudio entre mayo y setiembre del 2012 con 20 establos de ganado de doble propósito en los distritos de Oxapampa y Chontabamba, siendo 388 muestras recolectadas donde se analizó la seroprevalencia con la prueba de ELISA. En el presente estudio se consideró tres grupos etarios (años), las dos zonas de procedencia ya mencionadas, tres tamaños de establos determinado por el número de animales, dos formas de eliminación de los restos de animales muertos y el número de perros

por fundo. Se puede analizar que la seroprevalencia es de 18.8 ± 3.9 % en bovinos con neosporosis, donde el distrito de Chontabamba presenta mayor frecuencia de *N. caninum*. Mediante los factores de riesgo antes descritos, la presencia de más de 3 perros en un establo representó 3.21 veces más riesgo de infectarse en comparación del establo que no tiene perros, por lo que así se demuestra que los caninos siguen siendo un factor predisponente frente al contagio de la neosporosis bovino.

2.6. Factores de riesgo

En nuestro país, cuando se realiza el traslado de perros de un lugar a otro, no existe una exigencia sanitaria rigurosa supervisada por alguna institución, por lo que se vuelve un agente portador del parásito (Del Campo et al., 2003).

En la sierra, los pobladores que se dedican a la crianza ganadera tienen la costumbre de vivir con los perros para que no solo sean animales de compañía, sino también guardianes de las familias y ayuden a pastorear los animales (Horna et al., 2003) lo que se convierte en uno de los factores predisponentes para la difusión de esta enfermedad.

También en esta región del Perú, es común permitir que los perros se alimenten de los restos placentarios que se obtiene al momento de sufrir un aborto o parto (Granados et al., 2014). Benegas (2018), recomienda ya no seguir alimentando a los perros con residuos fetales y/o placentarios debido a que este es un factor predisponente para la propagación del parásito.

Las fuentes de agua sean de forma natural o bebederos en los establos se convierte en un factor de riesgo debido a que los ooquistes de del parasito *N. caninum* puede permanecer en estas aguas, no necesariamente debe existir presencia de los perros en la zona (Justo et al., 2013).

Vega et al. (2010) consideran que, en estas zonas altoandinas de nuestro país, se pueda dar contagio de neosporosis a los animales en crianza extensiva o intensiva por medio de animales silvestres como el zorro que también actúa como hospedador definitivo para la neosporosis.

Villar (2018) identificó que la presencia de ratas sea de forma esporádica o permanente dentro del establo aporta la diseminación de la *N. caninum*, acompañada del mal manejo sanitario del establo, y la mala higiene de los trabajadores que labora diariamente y está en contacto con las vacas.

En el caso de la neosporosis, la edad no ha sido reportada como un factor de riesgo, sin embargo, no se puede eliminar la predisposición de que el animal adquiera la enfermedad durante su tiempo de vida (Gamarra et al., 2009).

2.7. Prevención y control

Para Ojeda-Carrasco et al. (2016), gracias a todos los estudios realizados sobre la neosporosis, ya se puede implementar y crear programas sobre control y/o prevención de esta dicha enfermedad para mejorar la actividad de producción lechera en diferentes países.

Se puede evitar esta enfermedad con un buen manejo del ganado, como, por ejemplo, retirando del establo las vacas con antecedentes seropositivos para ser reemplazadas por reproductoras seronegativas (Fernández, 2017). Debido a que las vacas seropositivas disminuyen su fertilidad y presentan mayor riesgo de presentar abortos, haciendo que se requiera más número de veces en cuanto a servicios para lograr su preñez (Glauber, 2011).

En la actualidad, hay una escasa información sobre los factores de riesgo sobre la neosporosis y, todavía, no existe un tratamiento específico por lo que la presencia de esta enfermedad puede ser multifactorial (Portocarrero et al., 2015). Pero se considera como dos actividades principales y fundamentales para prevenir la neosporosis en el ganado bovino evitar a toda costa el contacto de los perros con las zonas donde permanece el ganado y la eliminación de los animales seropositivos (Glauber, 2011).

Así mismo, en los establos lecheros, la mayoría de ganaderos no realizan medidas de control sanitario en los establos como evaluaciones serológicas periódicas, tampoco al adquirir animales de reemplazo sin evaluaciones en diversas

ferias de venta (Granados et al., 2014). Es necesario tener dentro del establo, un correcto manejo del personal que labora día a día y se mantiene en contacto con los animales, teniendo en tener en cuenta una certificación medica que asegure su buena salud y poder acceder a las capacitaciones permanentes que le ayude a realizar mejor sus actividades encargadas donde incluye el cuidado de su salud y el de los de su alrededor (Villar, 2018).

SENASA (2011), recomienda que se debe realizar el diagnóstico definitivo de la neosporosis bovina mediante los fetos abortados y se debe identificar las fuentes de reservorio o infección que afectan al ganado, hacer la eliminación total de las placentas y/o fetos abortados para evitar el consumo por otras especies que son fuentes de contagio, tratar de eliminar las vacas que dieron resultado positivo y las que tienen antecedentes de abortos frecuentes, y solamente hacer cría de hembras seronegativas que no sean hijas de vacas positivas.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de investigación

La investigación se llevó a cabo en el establo “El Milagro S.A.C.” ubicado en Jr. San Martín 850 El Milagro-Trujillo, con una población de 385 vacas en producción, teniendo una población general de 766 en todos los estadios.

3.2. Población y muestra

Del total de 385 vacas en producción en el momento del estudio, se seleccionó la siguiente muestra, según la fórmula para muestreo en poblaciones conocidas:

$$n = \frac{N \times Z\alpha^2 \times p \times q}{E^2 \times (N - 1) + Z\alpha^2 \times p \times q}$$

Donde:

n: Muestra

N: Población = 385

Z α : 1.645 (Coeficiente de seguridad de 90%)

p: (proporción esperada): 0.2

q (proporción no esperada): 1 - q = 0.8

E: Precisión (1% = 0.05)

$$n = \frac{385 \times 1.654^2 \times 0.2 \times 0.8}{0.05^2 \times (385) + 1.645^2 \times 0.2 \times 0.8}$$

Se obtuvo una muestra de 120 vacas, seleccionadas de forma aleatoria

3.3. Variables independientes

- Edad
- Raza
- Número de servicios
- Estado reproductivo
- Número de abortos
- Número de partos

3.4. Variable dependiente

- Prevalencia de neosporosis bovina

3.5. Procedimiento del estudio

3.5.1. Toma de muestras serológicas

Se recolectó muestras de sangre de 120 vacas que pertenecen a producción. Se utilizaron agujas de calibre 18” y se recolectaron en tubos vacutainer sin aditivo adicional.

3.5.2. Recolección de datos

Se registró la edad, raza, estado reproductivo, número de partos, número de abortos y número de servicios para inseminar de cada vaca muestreada.

3.5.2.1. Análisis serológico

Las muestras de sangres fueron enviadas al Laboratorio Biológico Láctea S.A. Se analizó el suero de cada muestra y mediante la técnica aplicada de ELISA indirecta usando el kit de CIVEST BOVIS NEOSPORA de HIPRA S.A. En el reporte de análisis se consideraron los resultados positivos y negativos.

3.6. Procesamiento y análisis estadístico de datos

Toda la información recolectada fue digitalizada en una base de datos (Microsoft Excel) y en análisis estadístico mediante el programa Infostat. Para el análisis descriptivo, las variables categóricas fueron descritas mediante el uso de frecuencias. Se utilizó la prueba de Chi-cuadrado para determinar la asociación de factores predisponentes y asociados con la prevalencia de neosporosis bovina.

IV. RESULTADOS

En el cuadro 2 se observa que, de las 120 muestras de sangre de las vacas que se obtuvieron en el establo “El Milagro”, Trujillo, La Libertad, 36 fueron diagnosticados con neosporosis bovina representando una seroprevalencia del 30%.

Cuadro 2. Seroprevalencia de neosporosis bovina en el establo “El Milagro”, Trujillo, La Libertad, 2022

Animales muestreados	N° de casos		% de casos	
	Positivos	Negativos	Positivos	Negativos
120	36	84	30.0	70.0

Con respecto a la edad, se observa que, de las vacas que dieron positivo a neosporosis bovina, el 75% se encontró dentro del rango de 34 a 68 meses, que representa la mayor seroprevalencia, seguida de las hembras entre 17 y 34 meses con 19.4% de positivas. Mediante la prueba de Chi cuadrado, se determino que la edad si tiene influencia estadística ($p=0.00$) en la presentación de la enfermedad.

Cuadro 3. Presentación de neosporosis bovina con respecto a la edad de las vacas en producción del establo “El Milagro”, Trujillo, La Libertad, 2022.

Edad (meses)	Muestreados		Positivos	
	N°	%	N°	%
17-34	33	27.5	7	19.4
34-68	69	57.5	27	75.0
68-102	13	10.8	2	5.6
102-136	5	4.2	0	0.0
Total	120	100	36	100

$p=0.00$

En relación a la raza, se muestra que, de las 120 vacas muestreadas, y 36 positivas, el 69.4% eran de raza Holstein, el 13.9% de raza Jersey, el 8.3% de raza Brown Swiss y el 8.3% de raza Simmental (Cuadro 4), siendo la raza Holstein, la que presentó mayor porcentaje de casos, con respecto al total de muestreadas. Sin embargo, teniendo en cuenta las positivas, de acuerdo al total de la raza, el 27% de Holstein resultaron positivas, el 33% de las Brown Swiss y Simmental, y el 55% de las Jersey. Mediante la prueba de Chi cuadrado, se determinó que la variable raza si tiene influencia estadística ($p=0.00$) en la presentación de la enfermedad.

Cuadro 4. Presentación de neosporosis bovina con respecto a la raza de las vacas en el establo “El Milagro”, Trujillo, La Libertad, 2022.

Raza	Muestreados		Positivos		Positivos con respecto al total de c/raza (%)
	N°	%	N°	%	
Holstein	93	77.5	25	69.4	27
Brown Swiss	9	7.5	3	8.3	33
Jersey	9	7.5	5	13.9	55
Simmental	9	7.5	3	8.3	33
Total	120	100	36	100	

$p=0.00$

Según el cuadro 5, de las 36 vacas positivas a Neosporosis, el 58.3% se encontraba en estado de preñez, el 33.3% en estado de servida, el 8.3% abierta, y ninguna en estado de lactoinducción; demostrando, mediante la prueba de Chi cuadrado ($p=0.00$), el estado reproductivo presenta asociación estadística para la presentación de la enfermedad.

Cuadro 5. Presentación de neosporosis bovina con respecto al estado reproductivo en el establo “El Milagro”, Trujillo, La Libertad, 2022.

Estado reproductivo	Muestreados		Positivos	
	N°	%	N°	%
Servida	36	30.0	12	33.3
Abierta	9	7.5	3	8.3
Lactoinducción	4	3.3	0	0.0
Preñada	71	59.2	21	58.3
Total	120	100.0	36	100

p=0.00

Con respecto al número de servicios (Cuadro 6), de las 120 vacas muestreadas, las que tuvieron de dos a tres servicios presentaron mayor número de positivas (12 vacas), seguido de las que tuvieron mas de cinco servicios (9 vacas). De acuerdo a la prueba de chi cuadrado no se demostró asociación significativa entre el numero de servicios y la presentación de la enfermedad (p=0.9).

Cuadro 6. Presentación de números de servicios en relación a los casos positivos a *Neospora caninum* en el establo “El Milagro”, Trujillo, La Libertad, 2022.

Servicios	N° de animales	Seropositivas	Seronegativas
0-1	37	8 (21.62%)	29 (78.38%)
2 a 3	47	12 (25.53%)	35 (74.47%)
4 a 5	25	8 (32%)	17 (68%)
mayor de 5	11	9(72.73%)	3 (27.2%)
Total	120	36 (30%)	84 (70%)

p=0.9

En cuanto a la relación de número de abortos reportados, de las 120 vacas muestreadas, 28 vacas presentaron de uno a dos abortos, representando 21(75%) positivas, y las que no presentaron abortos fueron 92 vacas, representando 15 (16%) positivas (Cuadro 7). Según la prueba de Chi cuadrado no hay asociación significativa entre la presentación de la enfermedad y el número de abortos (p=0.3).

Cuadro 7. Presentación de neosporosis bovina con respecto al número de abortos reportados en el establo “El Milagro”, Trujillo, La Libertad, 2022.

N° de abortos	N° de animales	Seropositivas	Seronegativas
Con aborto (1-2)	28	21 (75%)	7 (25%)
Sin aborto	92	15 (16%)	77 (76%)
Total	120	36 (30%)	84 (70%)

p=0.3

Con respecto al número de partos (Cuadro 8), de las 36 vacas positivas, las que tuvieron dos partos presentaron el mayor porcentaje de positivos (44.4%), seguido de las que tuvieron un parto (38.9%). De acuerdo a la prueba de Chi cuadrado se demostró asociación significativa entre la presentación de la enfermedad y el número de partos (p=0.00).

Cuadro 8. Presentación de neosporosis bovina con respecto al número de partos reportados en el establo “El Milagro”, Trujillo, La Libertad, 2022

N° de partos	Muestreados		Positivos	
	N°	%	N°	%
0	1	0.8	0	0.0
1	51	42.5	14	38.9
2	37	30.8	16	44.4
3 a 5	26	21.7	6	16.7
>5	5	4.2	0	0.0
Total	120	100	36	100

p=0.00

V. DISCUSIONES

El análisis de datos realizado a la data obtenida en el presente estudio establece una seroprevalencia de 30% de neosporosis bovina en el establo “El Milagro” localizado en el distrito de El Milagro, Trujillo. Este valor es menor al obtenido por Sánchez (2013), quién reportó una seroprevalencia de 64.58% en establos del distrito de Moche, Trujillo. La diferencia puede deberse a las medidas de seguridad que se tomaban hace una década; así como, tener presente el impacto económico y fallas reproductivas que la enfermedad ocasiona, pudiendo relacionarse la presencia de la patología con el tipo de producción manejada en los establecimientos (Escalona et al., 2010). El presente estudio coincide con lo reportado por SENASA (2011), entidad que menciona una prevalencia de 38.76% \pm 7.16. Referente a Sudamérica, sobre todo a países fronterizos a Perú, la seroprevalencia reportada en Ecuador, es de 23.4% (Maldonado et al., 2020), Colombia con 52% (Cruz-Estupiñan et al., 2019), Brasil un 71.4% (Aquino et al., 2019) y Chile, 21.1% (Tuemmers et al., 2017). Moore et al. (2002) describe que los sistemas de producción intensivos constituyen un factor de riesgo asociado a la transmisión y a la presentación clínica de la neosporosis bovina en rebaños lecheros; mientras que un número bajo de animales seropositivos a *N. caninum* se ha atribuido a las condiciones extensivas de pastoreo (Moore et al., 2003).

Los resultados obtenidos para la variable de edad, muestran una mayor seroprevalencia de neosporosis bovina en el rango de 34 a 68 meses de edad con un 75%, además de ser estadísticamente significativa ($p=0.00$). Los resultados muestran un desacuerdo con lo reportado por Gamarra (2009), quien menciona que la edad no representa un factor asociado a la presentación de la enfermedad; sin embargo, mencionaba que no debería de eliminarse la predisposición de que el animal adquiriera la enfermedad durante el transcurso de su vida. Asimismo, en estudios realizados previos al presente, mencionan que la posibilidad de ser un factor predisponente es directamente proporcional a la edad de la vaca, esto debido a que la transmisión vertical y la exposición a animales sospechosos (Benegas, 2018; Pulido et al., 2017).

Por otro lado, Dijkstra et al. (2003) menciona que existe menor probabilidad de contagio con el mayor número de partos, pudiendo afirmar que la inmunidad de la madre aumenta con los meses de vida de la misma.

En cuanto a la raza, la que presentó el mayor número de casos positivos fue la Holstein con un 69.3% (25/93) de prevalencia, seguida de la Jersey con 13.9% (5/9) de positivas, esta variable mostró significancia estadística ($p=0.00$) en la seropositividad de la enfermedad. Estos datos coinciden con investigaciones realizadas en Colombia, donde se presentó un 14.8% de seropositividad en vacas Holstein (Pulido et al., 2017); de igual forma, Guimarães et al. (2004), en Brasil, reportaron que las vacas de esta raza, presentan 2.13 veces más posibilidades de salir positivas a comparación de otras razas tipo Cebú. Otro estudio, cuyos datos coinciden con los reportados en el presente, es de Munhoz et al. (2009) donde se afirma que existe una estrecha asociación entre las razas ganaderas y la frecuencia de infección por *N. caninum*. Sin embargo, en nuestro país, la mayoría de trabajos de investigación sobre neosporosis bovina no reportan significancia estadística en cuanto a la variable raza (Fernández y Morales-Cauti, 2021; Fernández, 2020; Villar, 2018), una de las posibilidades es que la raza predilecta y la más común en producción láctea es la Holstein, por lo que siempre se reportarán mayor número de positivas en esta raza; además se considera que otras razas como el ganado cebuino se caracteriza por ser fácilmente adaptable y resistente a ambientes con enfermedades parasitarias (Portocarrero et al., 2015). A pesar de que el presente estudio la significancia estadística pueda deberse al número de cabezas de ganado muestreadas, la significancia estadística se base en los porcentajes seropositivos de cada raza.

Los resultados obtenidos referente al estado reproductivo muestran una seroprevalencia mayor en el caso de vacas preñadas (58.3%), mostrando significancia estadística en esta variable. Se puede inferir que *N. caninum* puede presentarse con mayor frecuencia durante esa etapa. Suárez (2019) menciona que debido a que existe una formación del feto, el sistema inmunológico de la madre se encuentra suprimido, asimismo Moore et al. (2005) menciona que las vacas tienen mayor riesgo de infección

en esta etapa. También podría deberse a que la mayoría de vacas infectadas tienen gestaciones normales; sin embargo, las vacas positivas tienen mayor probabilidad de abortar que aquellas negativas, especialmente si se infectan en el primer tercio de la gestación (Pulido-Medellin, et al., 2016). Es posible que esta variable no posea relación directa con la presencia del parásito, pero sí tiene relación con el principal evento reportado en vacas infectadas que es el aborto. Por otro lado, los resultados obtenidos contrastan con lo reportado por Fernández y Morales-Cauti (2021) y Pulido-Medellin et al. (2016) quienes mencionan que no existe significancia estadística entre el estado reproductivo y la presentación de la enfermedad; por lo que se necesitaría de más investigaciones que demuestren que esta etapa reproductiva representa un factor de riesgo para la diseminación de la neosporosis bovina.

Referente al número de partos, las que presentaron 2 partos, fueron las de mayor número de casos positivos (44.4%), seguidas de las de 1 parto (38.9%); encontrándose significancia estadística con la seropositividad a Neosporosis. Pulido-Medellin et al. (2016) también halló asociación entre las vacas seropositivas con el número de abortos y el número de partos con significancia estadística, en cuyo estudio menciona que las vacas se infectan a temprana edad por vía vertical de contagio y los anticuerpos presentes en el sistema inmunológico se mantienen en cantidades elevadas durante años. Es posible que pudiera verse afectado por el grado de virulencia y exposición a *N. caninum* dejando así en evidencia altos niveles de anticuerpos (Jimenes et al., 2017). Además de esto, una exposición reciente al parásito se puede evidenciar en una seroconversión y aumento de anticuerpos, pero no necesariamente en un aumento de la tasa de abortos (Pulido-Medellin et al., 2016).

El número de servicios no tiene significancia estadística con la presentación de la enfermedad, coincidiendo con los resultados de Pulido et al. (2017) quienes mencionan que la repetición de celo no tiene relación significativa en las vacas seropositivas. Sin embargo, en Colombia se reportó que el 9.8% de las vacas seropositivas a dicho parásito sí son repetidoras de celo (Oviedo et al., 2007). Esta variable se tomó en consideración dado que Hall et al. (2005) reportó que las vacas

seropositivas a neosporosis bovina requieren un mayor número de veces para inseminar a comparación de las seronegativas, siendo este un efecto adverso importante en la producción de los hatos, debido al mayor número de inseminaciones necesarias para llegar a una gestación y por ende baja en la producción de leche.

No se encontró significancia estadística entre la seropositividad a neosporosis bovina y el número de abortos; sin embargo, el 75% de las vacas seropositivas presentaron entre 1 y 2 abortos, dato que coincide con Pulido et al (2017) junto con Villar (2018) donde tampoco se encontró ninguna relación entre la presencia del parásito y los casos de abortos. Obando et al. (2010) menciona que existe 1.03 veces más probabilidad de abortos en aquellas vacas seropositivas anticuerpos contra *N. caninum*. Existen diversas razones para causar un caso de aborto en las vacas, dejando de lado un tema infeccioso, como intoxicaciones, desequilibrio hormonal y deficiente nutrición durante el desarrollo fetal (Lucchese et al., 2016). Maldonado (2015) el potencial riesgo en mantener vacas seropositivas dentro del establo, debiéndose al efecto sobre la reproducción.

VI. CONCLUSIONES

- La seroprevalencia de neosporosis bovina en el estable “El Milagro”, Trujillo, La Libertad fue del 30%.
- La edad y la raza mostraron significancia estadística para la seroprevalencia de neosporosis bovina, por lo que se podrían considerar factores predisponentes, encontrándose en mayor proporción en vacas de 34-68 meses de edad, y de raza Holstein.
- El número de partos y el estado reproductivo mostraron asociación significativa para la seroprevalencia de neosporosis bovina, siendo las de 2 partos y las preñadas, las que representaron el mayor número de casos, pudiendo considerárseles factores asociados.
- No se encontró asociación estadística entre la presencia de neosporosis bovina con el número de servicios realizados y el número de abortos reportados.

VII. RECOMENDACIONES

- Tener en cuenta la presencia de *Neospora caninum* dentro de los hatos ganaderos en la ciudad de Trujillo, La Libertad.
- Realizar pruebas periódicas al establo lechero sobre detección de *N. caninum* para evitar la diseminación indiscriminada de esta evitando así fallas reproductivas e impacto económico de manera negativa.
- Identificar, separar y/o eliminar de manera inmediata a las hembras seropositivas, considerando que si es de alto valor genético se puede utilizar para reproducción de propósito cárnico.
- Concientización y capacitación del personal que labora dentro de los establos, para así poder armar un plan de control y prevención que ayude a garantizar la salud de las vacas en cuanto al contagio de dicho parásito.
- Aumentar las medidas de bioseguridad en establos ganaderos, poniendo un foco de atención a las áreas de alimentación y sanitización del agua.
- Realizar futuros estudios teniendo en cuenta las variables de: presencia de perros y roedores en el establo, nivel de higiene y manejo del personal dentro del establo y calidad del forraje distribuido.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Atoccsa, J., Chávez, A., Casas, E., Falcon, N. 2005. Seroprevalencia de *Neospora caninum* en bovinos lecheros criados al pastoreo en la provincia de Melgar, Puno. Rev Inv Vet Perú. 16 (1): 71-75.
- Benegas, D. 2018. Seroprevalencia de *Neospora caninum* en vacunos Brown Swiss en el distrito de Caracoto – Puno. Tesis Med. Veterinario y Zootecnista. Puno, Perú. Universidad Nacional del Altiplano. 83p.
- Bronner, A., Hénaux, V., Fortané, N. et al. Why do farmers and veterinarians not report all bovine abortions, as requested by the clinical brucellosis surveillance system in France?. BMC Vet Res 10, 93 (2014). <https://doi.org/10.1186/1746-6148-10-93>
- Clothier, G., Wapenaar, W., Kenny, E. and Windham, E. (2020), Farmers' and veterinary surgeons' knowledge, perceptions and attitudes towards cattle abortion investigations in the UK. Veterinary Record, 187: 447-447. <https://doi.org/10.1136/vr.105921>
- 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. Rev Med Vet Zoot. 66(3): 197-207.
- Del Campo, J., Chávez, A., Delgado, A., Fálcon, N., Ornelas, Á., Casas, E., Serrano, E. 2003. Frecuencia de *Neospora caninum* en perros de establos lecheros del Valle de Lima. Rev Inv Vet Perú. 14(4): 145-149.
- Dijkstra, T., Barkema, H., Eysker, M., Beiboer, M., Wouda, W. 2003. Evaluation of a single serological screening of dairy herds for *Neospora caninum* antibodies. Vet Parasitol 110: 161-169
- Dubey, J. 2003. Review of *Neospora caninum* and neosporosis in animals. The Korean journal of parasitology, 41(1): 1–16.

- Dubey, J., Barr, B., Barta, J., Bjerkas, I., Bjorkman, C., Blagburn, B. 2002. Redescription of *Neospora caninum* and its differentiation from related coccidian. *Int. J. Parasitol.* 32: 929-946.
- Dubey, J., Jenkins, M., Ferreira, L., Choudhary, S., Verma, S., Kwok, O., Fetterer, R., Butler, E., Carstensen, M. 2014. Isolation of viable *Neospora caninum* from brains of wild gray wolves (*Canis lupus*). *Veterinary Parasitology* 201: 150-153.
- Escalona, J., Garcia, F., Mosquera, O., Vargas, F., Corto, A. 2010. Factores de riesgo asociados a la prevalencia de Neosporosis Bovina en el municipio Bolivar del estado Yaracuy, Venezuela. *Zootecnia Trop.*, 28 (2): 201-211.
- Fernández, A. 2020. Seroprevalencia de anticuerpos contra *Neospora caninum* en bovinos de crianza extensiva en los distritos de Chumpi, Coracora y Pullo de la provincia de Parinacochas, Ayacucho. Tesis Med. Veterinario y Zootecnista. Universidad Científica del Sur. 14p.
- Fernández, A. y Morales-Cauti, S. 2021. Seroprevalencia de anticuerpos contra *Neospora caninum* en bovinos de crianza extensiva en tres distritos de Parinacochas, Ayacucho. *Rev Inv Vet Perú.* 32(4): e20933.
- Fernández, R. 2017. Seroprevalencia de anticuerpos frente a *Neospora caninum* en bovinos de establos lecheros de la provincia de Lima y Cañete. Tesis Med. Veterinario Zootecnista. Lima, Perú. Universidad Peruana Cayetano Heredia. 26p.
- Ferrero, F., Fernández, G., Cagnoli, C. 2017. Diagnóstico de fallas reproductivas en un rodeo de cría. Tesis Veterinario. Tandil – Argentina. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. 36p.
- Gamarra, S., Salazar, I., Zarate, D., Vargas, J. 2009. Seroprevalencia de *Neospora caninum* en una población ganadera lechera de la Cuenca de Lima. *Canales científicos Universidad Nacional Agraria La Molina.* 70(1)

- Glauber, C. 2011. Neosporosis: una enfermedad de 80 millones de dólares por año en el país. Un enemigo oculto en el tambo. Sitio Argentino de Producción Animal. 19(234):59-63.
- Granados, S., Rivera, H., Casas, E., Suarez, F., Arana, C., Chávez, A. 2014. Seroprevalencia de *Neosporosis caninum* en bovinos lecheros de cuatro distritos del Valle del Mantaro, Junín. Rev Inv Vet Perú. 25(1): 58-64.
- Guimarães, J., Souza, S., Bergamaschi, D., Gennari, S. 2004. Prevalence of *Neospora caninum* antibodies and factors associated with their presence in dairy cattle of the north of Parana state, Brazil. Vet Parasitol 124: 1-8.
- Horna, S., Chávez, A., Casas, E., Serrano, E. 2003. Seroprevalencia de *Neospora caninum* en caninos de dos distritos de la provincia de Chachapoyas. Rev Inv Vet Perú. 14(2): 150-154.
- Jara, J., Chávez, A., Casas, E., Sánchez, N., Moreno-López, J., Merza, M. 2011. Determinación de anticuerpos contra *Neospora caninum* en búfalos de agua (*Bubalus bubalis*) en la Amazonia Peruana. Rev Inv Vet Perú. 22(1): 61-65.
- Justo, R., Manfio, J., Galhardo, J., Garcia, J., Campos, A. 2013. Seroepidemiological inquiry on bovine neosporosis in northern Mato Grosso state, Brazil. Semin-Cienc Agrar 34(Suppl 2): 3897-3902.
- Lucchese, L., Benkirane, A., Hakimi, I., Eldrissi, A., Natale, A. 2016. Seroprevalence study of the main causes of abortion in dairy cattle in Morocco. Vet Ital. 52(1):3-19.
- Maldonado, J., Vallecillo, A., Pérez, C., Cirone, K., Dorsch, M., Morrell, E., Scioli, V., Hecker, Y., Fiorani, F., Cantón, G., Moore, D. 2020. Bovine neosporosis in dairy cattle from the southern highlands of Ecuador. Vet Parasitol 20.
- Maldonado, J. 2015. Relación de la seroconversión positiva a *Neospora caninum* con problemas reproductivos y mortalidad neonatal en vacas

- Holstein. Maskana. Universidad de Cuenca, Dirección de Investigación de la Universidad de Cuenca, & DIUC. Revista Científica. 2019-220pag.
- Matienzo, A. 2019. Detección de *Neospora caninum* en fetos abortados en bovinos lecheros de Huacho y Cañete. Tesis Maestría en Parasitología en 5 animales domésticos y silvestres. Lima, Perú. Universidad peruana Cayetano Heredia. 61p.
- Mee, J. F. (2023). Invited review: Bovine abortion—Incidence, risk factors and causes. *Reproduction in Domestic Animals*, 58, 23-33.
- Moore, D., Campero, A., Odeón, M., Posso, D., Cano, M., Leunda, W., Basso, M., Venturini, S., Späth. 2002. Seroepidemiology of beef and dairy herds and fetal study of *Neospora caninum* in Argentina. *Vet. Parasitol.*, 107: 303–316.
- Moore, D., Campero, A., Odeón, R., Chayer, Bianco, A. 2003. Reproductive losses due to *Neospora caninum* in a beef herd in Argentina. *J. Vet. Med. B.*, 50: 304–308,
- Moore, D., Odeón A., Venturini M., Campero C. 2005. Neosporosis bovina: conceptos generales, inmunidad y perspectivas para la vacunación. *Revista Argentina de Microbiología* 37: 217-228.
- Munhoz, A., Pereira, M., Flausino, W. 2009. *Neospora caninum* seropositivity in cattle breeds in the South Fluminense Paraíba valley, state of Rio de Janeiro. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 29: 29- 32.
- Obando, C., Bracamonte, M., Montoya, A., Cadenas, V. 2010. *Neospora caninum* en un rebaño lechero y su asociación con el aborto. *Rev Cien FCV-LUZ*. 20(3):235-239.
- Ojeda-Carrasco, J., Espinosa-Alaya, E., Hernández-García, P., Rojas-Martínez, C., Álvarez-Martínez, J. 2016. Seroprevalencia de enfermedades que afectan

la reproducción de bovinos para leche con énfasis en neosporosis. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*. 3(8): 243-249.

- Oviedo S., Betancur H., Mestra P., Gonzales T., Reza G., Calonge G. 2007. Estudio serológico sobre neosporosis en bovinos con problemas reproductivos en Montería, Córdoba, Colombia. *Rev MVZ Córdoba* 12:929-933.
- Paredes, R., Escobar-Mamani, F. 2018. El rol de la ganadería y la pobreza en el área rural de Puno. *Revista de Investigaciones Altoandinas*. 20 (1): 39 – 60.
- Portocarrero, C., Pinedo, R., Falcon, N., Chavez, A. 2015. Factores de riesgo asociados a la seroprevalencia de *Neospora caninum* en bovinos naturalmente infectados en la ceja de selva de Oxapampa, Perú. *Rev Inv Vet Perú*. 26(1):119 - 126.
- Pulido, M., Diaz, A., Andrade, R. 2017. Asociación entre variables reproductivas y anticuerpos anti *Neospora caninum* en bovinos lecheros de un municipio de Colombia. *Rev Mex Cienc Pecu*. 8 (2):167-174.
- Pulido-Medellín, M., García-Corredor, D., Vargas-Abella, J. 2016. Seroprevalencia de *Neospora caninum* en un hato lechero de Boyacá, Colombia. *Rev Inv Vet Perú*. 27(2): 355-362.
- Quevedo, J., Chávez, A., Rivera, H., Casas, E., Serrano, E. 2003. Neosporosis en bovinos lecheros en dos distritos de la provincia de Chachapoyas. *Rev Inv Vet Perú*. 14(1): 33-37.
- Rivera, H. 2001. Causas frecuentes de aborto bovino. *Rev Inv Vet Perú*. 12(2): 117-122.
- Romero-Salas, D. 2012. Folleto Técnico No. 1. Enfermedades que causan abortos en la ganadería bovina. Universidad Veracruzana. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Región Veracruz. 44 p.

- Sánchez, L. 2013. Seroprevalencia de abortos con serología positiva a *Neospora caninum* en bovinos lecheros en el distrito de Moche, departamento La Libertad. Tesis Ingeniero Zootecnista. Trujillo, Perú. Universidad Nacional de Trujillo. 44p
- Santana, O., Cruz-Vázquez, C., Medina-Esparza, L., Ramos, M., Castellanos, C. Quezada, D. 2010. *Neospora caninum*: Detección de ADN en sangre durante la primera gestación de vaquillas infectadas naturalmente. Vet Méx. 41(2).
- Serrano–Martínez, M., Burga, C., Evaristo, R., Quispe, M., Matienzo, A., Llanco, L. 2019. Evaluation of abortions spontaneously induced by *Neospora caninum* and risk factors in dairy cattle from Lima, Peru. Brazilian Journal of Veterinary Parasitology. v. 28, n.2, p.215-220.
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA. 2011. Caracterización de la Diarrea Viral Bovina, Neosporosis Bovina y Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en el Perú. 26p.
- Suárez, N. 2019. Principales causas asociadas a pérdidas embrionarias en bovinos. Universidad Cooperativa de Colombia. Ibagué-Tolima.39p
- Tuemmers, C., Valenzuela, G., Nuñez, C., De La Cruz, R., Meyer, J., Andaur, M. Leyan, P., Mora, C. 2017. Seroprevalencia de *Neospora caninum* en bovinos de una Feria Ganadera de la región de la Araucanía, Chile. Rev Inv Vet Perú. 28(3): 629-635.
- Vega, L., Chávez, A., Falcon, N., Casas, E., Puruay, N. 2010. Prevalencia de *Neospora caninum* en los perros pastores de una empresa ganadera de la sierra sur del Perú. Rev Inv Vet Perú. 21(1): 80-86.
- Villanes, L. 2018. Presencia de anticuerpos contra *Neospora caninum* en canes residentes en zonas de producción de panca de maíz, destinada a la alimentación de establos lecheros en los distritos de Chao y Virú. Tesis

Médico Veterinario Zootecnista. Trujillo, Perú. Universidad Privada Antenor Orrego. 68p.

Villar, F. 2018. Seroprevalencia y factores de riesgo de neosporosis bovina en el valle del Mantaro-Región Junín, Perú. Rev Inv Vet Perú. 29(4):1430-1439.