

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



TESIS

**PREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO DE LA Neosporosis EN
BOVINOS DE LA COMUNIDAD DE CHICNAYHUA, DISTRITO DE
YANAOCA - CUSCO 2022**

PRESENTADO POR:

Br. GILBERT MAMANI MERMA

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO ZOOTECNISTA**

ASESORES:

Dr. EDGAR ALBERTO VALDEZ GUTIERREZ

Msc. EDUARDO VARGAS LUNA

Ing. FIORELA GUZMAN FIGUEROA

CUSCO - PERÚ

2025



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor DR. EDGAR ALBERTO VALDEZ GUTIERREZ quien aplica el software de detección de similitud al trabajo de investigación/tesis titulada: PREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO DE LA NEOSPOROSIS EN BOVINOS DE LA COMUNIDAD DE CHIENAYHUA, DISTRITO DE YANAOCHA - CUSCO 2022

Presentado por: BACH. GILBERT MAMANI MERMA DNI N° 44320530 ;
presentado por: DNI N°:

Para optar el título Profesional/Grado Académico de
INGENIERO ZOOTECNISTA

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 03 veces, mediante el Software de Similitud, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de Similitud en la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 6%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	<input checked="" type="checkbox"/>
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	<input type="checkbox"/>
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	<input type="checkbox"/>

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 15 de ENERO de 2026


UNIVERSIDAD SAN ANTONIO ABADEL CUSCO
FCA
Dr Edgar A. Valdez Gutierrez,
DOCENTE

Firma

Post firma EDGAR ALBERTO VALDEZ GUTIERRES


Nro. de DNI 01285940

ORCID del Asesor 0000 - 0002 - 2966 - 7605

Se adjunta: ORCID DEL ASESOR 0000 - 0001 - 6958 - 3337 DNI: 25136458
ORCID DEL ASESOR 0000 - 0002 - 9913 - 5831 DNI: 70991650

- Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
- Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: oid: 27259:546585307

tesis de Gilbert. actualizado. (1).pdf

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::27259:546585307

98 páginas

Fecha de entrega

15 ene 2026, 7:06 p.m. GMT-5

19.631 palabras

Fecha de descarga

15 ene 2026, 7:20 p.m. GMT-5

107.682 caracteres

Nombre del archivo

tesis de Gilbert. actualizado. (1).pdf

Tamaño del archivo

2.8 MB

 UNIVERSIDAD SAN ANTONIO ABADEL CUSCO
F.C.A.

Dr. Edgar A. Valdez Gutierrez
DOCENTE

6% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...




Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 15 palabras)

Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 6%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 2%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

 UNIVERSIDAD SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
F.C.A.

Dr. Edgar A. Valdez Gutierrez
DOCENTE

DEDICATORIA

Gracias a Dios, por permitirme perseverar en mis estudios; a mi padre Pablo Mamani Ccoto por acompañarme en todo momento y por su sacrificio de cada día para el progreso de sus hijos, a mi madre Claudia Merma Huanca quien desde el cielo guía mi camino, a mis hermanos, sobrinos y toda la familia, les dedico este trabajo con amor y profunda gratitud por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a Dios, por darme la oportunidad de llevar una vida saludable.

Mis agradecimientos a la **Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco** y a los docentes de la Escuela Profesional de Zootecnia de la Facultad de Agronomía y Zootecnia por haber contribuido en mi formación académica y permitirme concluir esta importante etapa.

A mis asesores **Dr. Edgar Alberto Valdez Gutiérrez, M.Sc. Ing. Zoot. Eduardo Vargas Luna e Ing. Zoot. Fiorela Guzmán Figueroa**, quienes aportaron con sus conocimientos y me orientaron en el desarrollo de este trabajo de investigación.

A mis padres y hermanos quienes fueron el soporte para la conclusión de esta etapa de mi desarrollo profesional y personal.

A mis compañeros, amigos que me apoyaron en los momentos de dificultad y de alegría.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	3
PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO	3
CAPITULO II	5
OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	5
2.1. OBJETIVOS	5
2.1.1. Objetivo general	5
2.1.2. Objetivos específicos	5
2.2. JUSTIFICACIÓN	6
CAPITULO III	7
MARCO TEÒRICO	7
3.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÒN	7
3.2. BASES TEORICAS	13
3.2.1. Historia de Neospora caninum	13
3.2.2. Biología y ciclo de vida de N. caninum	14
3.2.4. Signos clínicos y lesiones	17
3.2.5. Efectos sobre la productividad	18
3.2.5.1. Pérdidas reproductivas.	18
3.2.5.2. Reducción de la producción de leche	20
3.2.5.3. Reducción de la ganancia de peso/eficiencia alimenticia.	20

3.2.6. Impacto económico	21
3.2.7. Factores de riesgo	21
3.2.8.1. Rebaños no infectados.	23
3.3. BASES CONCEPTUALES	26
3.3.1. Anticuerpo	26
3.3.2. Antígeno	26
3.3.3. Serología	26
3.3.4. ELISA	26
3.3.5. ELISA competitivo	26
3.3.6. Seroprevalencia	27
3.3.7. Sangre	27
3.3.8. Suero	27
4.1. LUGAR DE ESTUDIO	28
4.1.1. Ubicación política	28
4.1.2. Ubicación geográfica	28
4.1.3. Limites	28
4.1.4. Datos climáticos:	29
4.2. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	29
4.2.1. Enfoque de investigación	29
4.2.2. Tipo de investigación	30
4.2.3. Diseño de la investigación	30
4.2.2. Población	30
4.2.3. Tamaño de muestra	30
4.3 MATERIALES	31
4.3.1. Materiales de campo	31
4.3.2. Materiales y reactivos de laboratorio	31
4.3.3. Equipos e instrumentos de laboratorio	32
4.3.4. Materiales de escritorio	32
4.4. MÉTODO	33
4.4.1. Toma de muestras de sangre	33
4.4.2. Obtención de suero sanguíneo en el laboratorio	34

4.4.3. Metodología de laboratorio	35
A. Descripción y principio	35
B. Componentes del kit	36
C. Formas de almacenado	36
D. Preparación de la solución del lavado	37
E. Procedimiento del ensayo	37
F. Validación	38
G. Interpretación	39
4.4.4. Determinación de la prevalencia	39
4.4.4.1. Intervalo de confianza	40
4.5. METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LOS FACTORES DE RIESGO	40
CAPITULO V	42
RESULTADOS Y DISCUSIONES	42
5.1 SEROPREVALENCIA DE LA <i>Neospora caninum</i> EN BOVINOS DE LA COMUNIDAD DE CHICNAYHUA, DISTRITO DE YANAoca – CUSCO.	42
5.2. DETERMINAR LOS FACTORES ASOCIADOS A LA PRESENCIA DE NEOSPORA CANINUM EN BOVINOS DE LA COMUNIDAD DE CHICNAYHUA DISTRITO DE YANAoca – CUSCO.	44
CAPITULO VI	47
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
6.1. CONCLUSIONES	47
6.2. RECOMENDACIONES	48
BIBLIOGRAFÍA	49
INDICE DE ANEXOS	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Reactivos del kit ELISA para <i>Neospora caninum</i>	36
Tabla 2. Identificación de factores de riesgo para la presentación de <i>Neospora caninum</i>	40
Tabla 3. Seroprevalencia de <i>Neospora caninum</i> en bovinos de la comunidad de Chicnayhua por sexo.	42
Tabla 4. Prevalencia de <i>Neospora caninum</i> en bovinos de la comunidad de Chicnayhua por categorías.	43
Tabla 5. Factores de riesgo para la presentación de <i>Neosporosis</i> de ganado bovino de la comunidad de Chicnayhua- Cusco.	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Ciclo Biológico de <i>Neospora caninum</i>	15
Figura 2	Mapa de la comunidad Chicnayhua.	29
Figura 3	Obtención de sangre de bovino de la vena coccígea.	33
Figura 4	Separación del suero sanguíneo y almacenado en crioviales	35
Figura 5	Preparación de solución de lavado con agua destilada	37

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- μL : Microlitros
- Ac : Anticuerpo
- ADN : Ácido desoxirribonucleico
- Ag : Antígeno
- CMI : Inmunidad mediada por células
- CNx : Control negativo
- CPx : Control positivo
- DOm : Densidad óptica de la muestra
- ELISA : Ensayo por inmunoabsorbente ligado a la enzima
- HRP : Peroxidasa de rábano picante
- IFI : Inmunofluorescencia indirecta
- IFN : Interferón
- IHC : Inmunohistoquímica diagnóstica
- IHQ : Inmunohistoquímica
- LB : Linfocitos B
- LT : Linfocitos T
- NC : *Neospora caninum*
- ODEL : Oficina de desarrollo económico local
- OR : Odds ratio
- PCR : Reacción en cadena de la polimerasa
- TMB : Tetrametilbenzidina

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo, determinar la seroprevalencia y factores de riesgo de la *Neosporosis* (*Neospora caninum*) en bovinos de la comunidad de Chicnayhua distrito de Yanaoca – Cusco 2022 Para ello, se recolectaron muestras de sangre de 147 cabezas de ganado bovino mayores a seis meses de edad, por venopunción caudal, los cuales fueron rotulados y puestos en un cooler refrigerante para su traslado respectivo al Laboratorio Institucional, donde se procedió con el centrifugado a 1500 rpm/min. por 10 minutos, seguidamente los sueros se analizaron por el método de ELISA competitivo. Se determinó la seroprevalencia general de $6,12 \pm 0,04$ %; de acuerdo a las categorías fue de $9,67 \pm 0,06$ %, $8,69 \pm 0,10$ %, $0,00$ % y $2,43 \pm 0,04$ % para bovinos DL, 2D, 4D y 6D respectivamente, siendo superior en las categorías DL y 2D; la seroprevalencia de acuerdo al sexo fue de $6,25 \pm 0,04$ % y $5,71 \pm 0,07$ % para hembras y machos respectivamente; no habiendo diferencias significativas entre los sexos y las categorías evaluadas ($p > 0,05$). Se ha identificado como factores de riesgo: presencia de perros en los hatos (OR: 1,436), forma de consumo de las membranas placentarias por perros (OR: 5,630), presencia de animales silvestres en áreas de pastoreo (OR: 1,517) y el acceso de perros a las áreas de pastoreo y fuentes de agua (OR: 1,517). Se concluye que existe un bajo grado de asociación entre los factores de riesgo identificados y la proporción de vacunos seropositivos a *Neospora caninum*, siendo no significativas.

Palabras Clave: Anticuerpo, ELISA, *Neospora caninum*, Seroprevalencia.

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the seroprevalence and risk factors of Neosporosis (*Neospora caninum*) in cattle from the community of Chicnayhua, Yanaoca district, Cusco, in 2022. Blood samples were collected from 147 head of cattle older than six months by caudal venipuncture into vacuum tubes with serum separator gel. These tubes were labeled and placed in a refrigerated cooler for transport to the Institutional Research Laboratory of "Animal Health M.V. Atilio Pacheco Pacheco" at the Professional School of Animal Science of the Faculty of Agronomy and Animal Science - UNSAAC. There, the samples were centrifuged at 1500 rpm/min for 10 minutes, and the sera were subsequently analyzed using the competitive ELISA method. The overall seroprevalence of Neosporosis in cattle in the Chicnayhua community was determined to be $6.12 \pm 0.04\%$; according to the categories it was $9.67 \pm 0.06\%$, $8.69 \pm 0.10\%$, 0.00% and $2.43 \pm 0.04\%$ for DL, 2D, 4D and 6D cattle respectively, being higher in the DL and 2D categories; the seroprevalence according to sex was $6.25 \pm 0.04\%$ and $5.71 \pm 0.07\%$ for females and males respectively; there were no significant differences between the sexes and the categories evaluated ($p > 0.05$). Risk factors for Neosporosis in cattle in the Chicnayhua community have been identified as follows: presence of dogs in dairy herds (OR: 1.436), consumption of placental membranes by dogs (OR: 5.630), presence of wild animals in grazing areas (OR: 1.517), and dog access to grazing areas and water sources (OR: 1.517). It is concluded that there is a weak association between the identified risk factors and the proportion of cattle seropositive for *Neospora caninum*, with the association not being statistically significant.

Keywords: Antibody, ELISA, *Neospora caninum*, Seroprevalence.

INTRODUCCIÓN

La *Neosporosis*, causada por un parásito protozoario intracelular obligado, *Neospora caninum*, es una enfermedad del ganado con distribución mundial. El parásito causa enfermedad en bovinos y pequeños rumiantes, con ciclos que involucran perros domésticos (*Canis lupus familiaris*), coyotes (*Canis latrans*) y el dingo australiano (*Canis lupus dingo*) como huéspedes definitivos informados de pastos contaminados con heces de caninos salvajes o domésticos que contienen ooquistes de *Neospora* esporulados (Dubey *et al.*, 2007a). La transmisión también puede ocurrir a través de la placenta cuando una vaca se infecta durante la preñez o después de la reactivación de una infección latente en un animal preñado (Benavides *et al.*, 2012; González-Warleta *et al.*, 2018). En el ganado, el parásito causa abortos, mortinatos, muertes neonatales, pérdida fetal temprana y reabsorción embrionaria (Dubey *et al.*, 2007; Dubey y Schares, 2011), con pérdidas reproductivas que generalmente se observan durante el segundo trimestre de gestación. El parásito también puede causar enfermedades al principio de la gestación, lo que puede aumentar el intervalo entre partos o presentarse como infertilidad (Goodswen *et al.*, 2013). La infección congénita también puede dar lugar al nacimiento de terneros débiles y prematuros, o terneros con enfermedades neurológicas, o pueden nacer sin signos clínicos evidentes. Las pérdidas económicas mundiales debidas a la *Neosporosis* en las industrias de la carne y los productos lácteos se estiman en hasta mil millones de dólares Estadounidenses al año (Dubey *et al.*, 2007a; Reichel *et al.*, 2013). Por lo tanto, *Neospora caninum* se considera un patógeno principal y económicamente importante del ganado bovino (Reichel *et al.*, 2013).

A pesar de la importancia económica de la *Neosporosis* en el ganado, actualmente no existen tratamientos o vacunas disponibles comercialmente. Por lo tanto, la prevención y el

control se basan en reducir la exposición del ganado a los ooquistes infecciosos de *N. caninum* (Marugan, 2017), descartar las madres seropositivas (Dubey *et al.*, 2007a). Asimismo, es necesario la identificación de los hatos seropositivos al parásito para conocer el estatus sanitario del hato frente a la enfermedad. Los factores de riesgo informados para la infección por *N. caninum* en el ganado incluyen la presencia de perros en las casas de cría de ganado, antecedentes de aborto, tamaño del rebaño, prácticas de higiene (Ghalimi *et al.*, 2012), manejo de abortos (Liu *et al.*, 2015), introducción de nuevo ganado al hato (Llano *et al.*, 2018), prácticas de pastoreo (Wang *et al.*, 2010) y sistema de producción (Dubey *et al.*, 2007a). Se ha encontrado que la asociación positiva con la posesión de perros aumenta aún más cuando los perros tienen acceso a fetos y placentas bovinas (Robbe *et al.*, 2016; Vanleeuwen *et al.*, 2010).

La investigación se realizó con el objetivo de conocer la seroprevalencia de *Neospora caninum* en los hatos de vacunos de la comunidad de Chicnayhua, distrito de Yanaoca, provincia de Canas, región Cusco y los factores de riesgo involucrados en su presentación.

CAPITULO I

PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO

Las pérdidas económicas mundiales debidas a la *Neosporosis* en las industrias de la carne y los productos lácteos se estiman en hasta mil millones de dólares al año (Dubey *et al.*, 2007a; Reichel *et al.* 2013). Por lo tanto, *Neospora caninum* se considera un patógeno principal y económicamente importante del ganado bovino (Reichel *et al.*, 2013). En la región del Cusco y específicamente en la comunidad de Chicnayhua distrito de Yanaoca, no hubo estudios realizados sobre la *Neospora caninum* en bovinos. Los testimonios de los ganaderos de la zona, nos indicó que existen abortos en sus vacas, reducción de la producción de leche, crías nacidas débiles que no pueden levantarse fácilmente al momento de intentar hacer tomar su calostro, del mismo modo no pueden identificar la causa principal de dichas patologías, por tales razones los productores muchos de ellos reportaron pérdidas económicas cuantiosas.

Los gobiernos locales y las instituciones como SENASA, brindaron charlas informativas pertinentes acerca de la enfermedad parasitaria; Sin embargo, a la actualidad los productores no tomaron las medidas preventivas para evitar la introducción de la *Neospora caninum*, debido al desconocimiento del ciclo biológico del parásito y de los factores de riesgo que pueden estar involucrados en la manifestación de la enfermedad en un hato ganadero. También hay que señalar que no se ha realizado ninguna campaña de desparasitación en el principal huésped del parásito, ya que no existen fármacos efectivos contra este protozoo.

Los productores por lo general suministraron las membranas placentarias a los perros, los mismos que muchas veces se suministran en forma cruda, lo que puede ser un factor de riesgo para la presentación de la enfermedad. Estos perros poseían libre acceso a las áreas de pastura, a las fuentes de agua y dormideros, contaminando así dichas áreas con sus excretas

que depositaron ooquistes del parásito. Fruto de esto la propagación del parásito se viene dando con mayor fuerza.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Pregunta general

¿Cuál es la seroprevalencia y los factores asociados a *Neospora caninum* en bovinos de la comunidad de Chicnayhua distrito de Yanaoca-Cusco durante el año 2022?

1.2 Pregunta específica

¿Cuál es la seroprevalencia de la *Neospora caninum* en bovinos de la comunidad de Chicnayhua distrito de Yanaoca-Cusco?

¿Cuáles son los factores asociados a la presencia de la *Neospora caninum* en bovinos de la comunidad de Chicnayhua distrito de Yanaoca-Cusco?

CAPITULO II

OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

2.1. OBJETIVOS

2.1.1. *Objetivo general*

Determinar la seroprevalencia y los factores asociados a *Neospora caninum* en bovinos de la comunidad de Chicnayhua, distrito de Yanaoca – Cusco-2022.

2.1.2. *Objetivos específicos*

- Estimar la seroprevalencia de la *Neospora caninum* en bovinos de la comunidad de Chicnayhua distrito de Yanaoca – Cusco.
- Determinar los factores asociados a la presencia de *Neospora caninum* en bovinos de la comunidad de Chicnayhua distrito de Yanaoca – Cusco.

2.2. JUSTIFICACIÓN

La comunidad de Chicnayhua, distrito de Yanaoca - Cusco, es conocida como una zona ganadera en el distrito de Yanaoca provincia de Canas, esta actividad es el sustento económico de las familias, con este trabajo de investigación se determinó la prevalencia de *Neospora caninum* en vacunos mayores a 6 meses de edad, ya que no hubo estudios previos. Asimismo, nos permitió la identificación de los posibles factores de riesgo asociados a la presentación de la enfermedad, de esa manera contribuimos al conocimiento del productor sobre la presencia de la enfermedad y de los factores o causas de la diseminación de la enfermedad en los hatos de bovinos lecheros.

La investigación brinda información a los criadores de ganado bovino sobre medidas preventivas para evitar la propagación de enfermedades y el manejo responsable de los perros en los hatos ganaderos, ya que los perros son portadores de diversas enfermedades, hagamos un buen manejo sanitario de esa forma controlar mejor el crecimiento de dicha patología que involucra grandes pérdidas económicas en un hato ganadero de la región.

Al realizar el estudio se obtuvo información sobre la presencia de *Neospora caninum* en los hatos de distintas familias, luego tomamos medidas preventivas inmediatamente para controlar la rápida proliferación.

Por otro lado, esta patología no es una enfermedad Zoonótica que pueda dañar a los humanos, pero debes protegerte lo menos posible.

CAPITULO III

MARCO TEÒRICO

3.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÒN

Antecedentes Internacionales

Idárraga *et al.* (2020), realizaron un estudio en Colombia con el objetivo de describir la seroprevalencia de *Neospora caninum* en bovinos de 25 fincas rurales del municipio de Pereira, muestrearon un total de 325 animales en 25 hatos, con 13 animales por hato. Las seropositividades globales fueron estimadas del 20,6 % (IC del 95 %: 16,2 %-25,0 %). La seroprevalencia por rebaños que reportaron fue de 92,0 % con un rango de 0,0 % a 46,2 %. Destacaron los rebaños de carne con una seropositividad significativamente más alta ($p = 0,0107$) (50 % de ellos por encima del 35 % de seropositividad) en comparación con los destinados a la producción de leche (4,8 %) (OR = 20,0; IC del 95 %: 1,2-331,0).

Llano *et al.* (2018), realizaron un estudio en Colombia, con el objetivo determinar la seroprevalencia e identificar los factores de riesgo asociados a esta infección en bovinos de Antioquia. Recolectaron 1,038 muestras de sangre de vaca en 31 granjas. El método de diagnóstico que utilizaron fue un kit ELISA comercial. Determinaron que los anticuerpos eran del 28,3 % (294/1038), y el 100 % de las granjas seleccionadas dieron positivo, todas las propiedades tenían al menos un animal positivo. La seropositividad dentro de cada granja osciló entre 5,5 % y 50 %. Un modelo de regresión logística multivariable donde identificaron los siguientes factores de riesgos significativos: antecedentes de aborto (OR = 5,33, $p < 0,001$), reemplazo con ganado comprado fuera de la finca (OR = 1,54, $p < 0,05$), edad (OR = 1,7, $p < 0,05$) y ($p < 0,01$) y malas prácticas higiénicas asociadas al ordeño manual (OR = 1,69,

$p < 0,01$). Los dos últimos factores sugieren que la transmisión horizontal es una ruta importante de infección.

Pereyra *et al.* (2021), realizaron un estudio cuyo objetivo fue determinar la seroprevalencia de *Neospora caninum* en bovinos del Valle de Lerma, provincia de Salta, Argentina, y los factores de riesgo asociados a la enfermedad. Recolectaron muestras de suero de 40 vacas en cada hato lechero, las cuales se analizaron mediante ELISA indirecto para detectar anticuerpos contra *N. caninum*. Todos los rebaños presentaron al menos un animal seropositivo, siendo la media de $35,3 \pm 14,9$ % de animales positivos.

Maldonado *et al.* (2020) realizaron un estudio para describir la *neosporosis* en ganado lechero en la región Sierra del Ecuador. Realizaron un estudio de casos y controles en el que participaron 841 vacas lecheras de 5 hatos lecheros. La seroprevalencia global fue de 23,4 % teniendo asociación significativa entre aborto y seropositividad ($p < 0,05$). Además, se recuperaron 46 fetos de un matadero local para evaluar la frecuencia de transmisión vertical. Diecisiete fueron positivos por PCR y 3 fetos presentaban lesiones histopatológicas compatibles.

Antecedentes nacionales

El propósito del estudio realizado por Cevallos y Morales (2021) fue determinar la seropositividad de *Neospora caninum* en bovinos alimentados extensivamente en los distritos de Chumpi, Coracora y Pullo de la provincia de Parinacochas, Ayacucho. Trabajaron con 209 muestras de suero sanguíneo de bovinos mayores a cuatro meses de edad. Las muestras analizaron mediante ELISA indirecto para detectar anticuerpos contra *N. caninum*. Encontraron una seroprevalencia corregida de $12,2 \pm 4,4$ % con asociación significativa

($p < 0.05$) para la variable procedencia. El distrito de Coracora presentó la mayor prevalencia con $19,7 \pm 7,5$ %.

En el estudio realizado por Dueñas (2021), en el Centro Experimental Chuquibambilla de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, tuvo como objetivo de determinar la Seroprevalencia de *Neospora caninum*, en 88 vacunos hembras, provenientes de 4 razas (Brown Swiss, Aberdeen Angus, Charoláis y Criollo) y 2 edades (mayores de 2 años y menores de 2 años). Determinó que la Seroprevalencia en general de *Neospora caninum* en el centro experimental fue de 4,55 %; según edad para vacunos mayores de 2 años fue de 4,54 %, para vacunos menores de 2 años 4,54 % no encontrando diferencia significativa ($p \geq 0,05$); según raza, se determinó que para vacunos Charoláis fue de 9,09 %, Criollos de 4,54 %, Aberdeen Angus de 4,45 % y Brown Swiss de 0 %, no encontrando diferencia estadística significativa ($p \geq 0,05$). Con lo que concluyo que existe la presencia del *Neospora caninum* en el Centro Experimental Chuquibambilla.

En la investigación realizada por Alanguia (2019), en el Centro de Innovación y Producción Illpa – Instituto Nacional de Investigación Agraria – de la Región Puno; su objetivo fue determinar la seroprevalencia de *Neospora caninum* en vacunos Brown Swiss y Criollo, según clase animal (vaca, vaquillona, toro y torete), sexo (hembras y machos), e identificar factores de riesgo para la presentación de la Neosporosis en vacunos. Para ello utilizó un total de 93 animales, (63 son Brown Swiss y 30 criollos); y analizó mediante la prueba de Inmunoabsorción Ligada a Enzima (ELISA). Posteriormente determinó una seroprevalencia general de *Neospora caninum* fue de 3,225 % en 93 animales, en vacunos Brown Swiss 1,59 % y en criollo 6,67 %. Según clase animal, vacas Brown Swiss 1,82 % y

vaquillas, vaquillonas 0.00 %; mientras que, en vacas criollas 9,10 %; vaquillas, toretes, y toros 0.00 %, ($P \geq 0,05$). Según sexo, no encontró seropositivos en animales machos, mientras en hembras Brown Swiss 1,59 % y criollos 7,41 % ($P \geq 0,05$).

La investigación realizada por Banegas (2018) en vacunos Brown Swiss del distrito de Caracoto provincia de San Román – Región Puno; su objetivo fue evaluar la seroprevalencia de *Neospora caninum* en vacunos según sexo, edad (menores a 2 años y mayores a 2 años), en estado reproductivo (preñadas y vacías), en un sistema de crianza extensivo. Trabajó con 85 vacunos, mediante la prueba de diagnóstico ELISA. Su resultado de la seroprevalencia general de *Neospora caninum* fue de 4,71 %, en machos de 9,09 % y hembras 4,05 % ($P > 0,05$). La prevalencia de la *Neospora caninum* en animales menores a dos años fue 7,14 % y en mayores de 2 años 3,51 % ($P > 0,05$). Las vacas preñadas en producción mostraron 15,38 % de prevalencia y las vacas preñadas en seca ninguna ($P > 0,05$).

Villar (2018), realizó un estudio cuyo objetivo fue determinar la seroprevalencia de neosporosis bovina en hatos lecheros de las cuatro provincias y los principales factores de riesgo involucrados, mediante la prueba ELISA. Tomó muestras de sangre de 425 animales en 37 hatos y 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. 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). Encontraron un grupo de vacas con 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.

El objetivo del estudio realizado por Serrano *et al.* (2018) evaluaron la prevalencia de anticuerpos frente a *Neospora caninum* en bovinos de establos de la cuenca lechera del departamento de Lima, Perú, y la concordancia entre dos técnicas diagnósticas empleadas para la detección de anticuerpos en suero: ensayo de inmunoadsorción ligado a enzimas (ELISA) e Inmunofluoresencia indirecta (IFI). El estudio realizó en muestras de suero de 3407 bovinos lecheros provenientes de 101 establos de Lima (Barranca, Huaura, Huaral, Canta, Lima, Huarochirí, Cañete y Yauyos). La prevalencia de la infección a *N. caninum* fue de 31,0 % (1023/3407) obtenida por ELISA y 29,9 % (1018/3407) por IFI. La concordancia entre ambas técnicas diagnósticas fue buena ($K=0,98$) y estadísticamente significativa ($p<0,001$). Asimismo, 69 de los 101 establos resultaron positivos (68,3%). Sus resultados demostraron que los bovinos de establos lecheros de Lima tenían prevalencia individual moderada y alta prevalencia intra-rebaño frente a *N. caninum*.

Antecedentes locales

El estudio realizado por Huarancca (2021), su objetivo fue detectar el ADN del parásito *Neospora caninum*, en vacas de la Pampa de Anta en la Región Cusco. Trabajó con un total de 80 muestras de suero sanguíneo. El diagnóstico lo realizó en el laboratorio de Sanidad Animal mediante el método de PCR-RT (reacción en cadena de la polimerasa). Donde detectó 20 muestras positivas al ADN) del parásito de *Neospora caninum*, obteniendo así una prevalencia de $25 \pm 0,08$ % (20 / 80). Sus resultados mostraron que el ADN del parásito *Neospora Caninum* estuvo presente en vacas de la pampa de Anta, que eran portadoras del parásito.

En la investigación realizada por Maldonado (2018), tuvo como objetivo detectar anticuerpos de *Neospora caninum* en vacunos de la provincia de Ocongate de las comunidades

de Colcca y Lauramarca con presencia y ausencia de perros. Con este fin tomó muestras de sangre (suero), con un total de 323 animales, en las dos comunidades antes mencionadas, empleando el método de ELISA-competitiva. Obtuvo una incidencia de $10,86 \% \pm 0,065$ (10/92) en la comunidad de Ccolcca con ausencia de perros y en la comunidad de Lauramarca obtuvo una incidencia de $7,79 \% \pm 0,022$ (18/231) con presencia de perros. Obteniendo una incidencia a nivel de las dos comunidades de $8,66 \% \pm 5,58$ (28/323) a *Neospora caninum*. Demostrando que en las dos comunidades hay presencia de la *Neospora caninum*.

Rojas (2018) realizó un estudio con el objetivo de determinar la seroprevalencia de *Neospora caninum* en vacunos Brown Swiss de la comunidad de Huisa Ccollana, según clase, sexo, edad y estado productivo (producción y seca), e identificó factores de riesgo para la presentación de la enfermedad. Trabajó con 119 animales, de los cuales se obtuvieron sangre, las mismas analizaron por Inmunoadsorción Ligada a Enzima (ELISA). La seroprevalencia de *Neospora caninum* fue de 4,71 % en 119 animales. Según clase, la ternera, vaquilla y vacas mostraron prevalencias de 5,56 %, 11,11 % y 5,81 %, respectivamente ($P \geq 0,05$). Los machos no mostraron seropositividad, mientras las hembras mostraron 5,82 %. Los animales menores a dos años mostraron 4,88 % (2/41) y los animales mayores de 2 años 5,13 % (4/78). Las vacas en producción mostraron 7,84 % (4/51), y vacas en seca (0/18) ($P \geq 0,05$). Los factores de riesgo que identificó fueron: la tenencia de caninos por los criadores, consumo de placenta de vacas pos parturientas por los caninos, adquisición de animales sin evaluación serológico o cuarentena.

3.2. BASES TEORICAS

3.2.1. Historia de *Neospora caninum*

Antes de que (Dubey *et al.*, 1988) describieran *N. caninum* en 1988, muchos investigadores ya sospechaban que un género nuevo y diferente de protozoos estaba causando el aborto en las vacas. En 1987, O'Toole y Jeffrey (1987) describieron una enfermedad asociada a esporozoos en un ternero recién nacido débil en Inglaterra al que se le hizo una prueba de toxoplasmosis y sarcocistis mediante una prueba de inmunoperoxidasa con resultados negativos. La causa de la enfermedad se confirmaría más tarde como *N. caninum*.

Las características del ooquiste de *N. caninum* son bastante similares a las de los ooquistes de *Hammondia heydorni* de heces de perro y de *Toxoplasma gondii* y *Hammondia hammondi* de heces de gato (Lindsay *et al.*, 1999). Además, los taquizoítos y bradizoítos de los agentes parecen similares bajo un microscopio óptico, pero pueden distinguirse bajo un microscopio electrónico por el número, apariencia y ubicación de sus roptrias (Dubey *et al.*, 1988; Lindsay *et al.*, 1993; Speer *et al.*, 1999), lo que lleva a la conclusión de que son diferentes protozoos (Dubey *et al.*, 2002).

En Canadá, el primer informe de *N. caninum* asociado con enfermedad clínica fue en 1994 Bryan *et al.* (1994), cuando un ternero de 3 días en Alberta presentó signos neurológicos clínicos. El examen histopatológico reveló quistes tisulares y lesiones en el sistema nervioso central (SNC). En la misma edición de la revista, se informó que una vaca Santa Gertrudis en la Columbia Británica había abortado en su octavo mes de gestación (McIntosh y Haines, 1994). Se confirmó que tanto el ternero como el feto eran positivos para *N. caninum* mediante tinción inmunohistoquímica (IHC), mientras que las pruebas para *Toxoplasma gondii* y *Sarcocystis spp.* fueron negativos.

El primer brote conocido de abortos debido a *N. caninum* en Canadá también se informó en 1994. En una granja lechera en el este de Ontario, 15 de 80 vacas abortaron en un período de 18 días en enero y febrero de 1994. Las vacas tenían entre 3 y 7 años de edad y abortaron a los 4 a 8 meses de gestación. De los 15 abortos, 4 fetos presentaban lesiones típicas de *N. caninum* y se confirmó el diagnóstico de infección por *N. caninum* por IHC (Duivenvoorden y Lusi, 1995). Desde entonces, *N. caninum* ha sido una causa comúnmente diagnosticada de aborto en bovinos en muchas partes de Canadá (Bildfell *et al.*, 1994; Duivenvoorden y Lusi, 1995; Paré *et al.*, 1998; Waldner *et al.*, 1999).

3.2.2. Biología y ciclo de vida de *N. caninum*

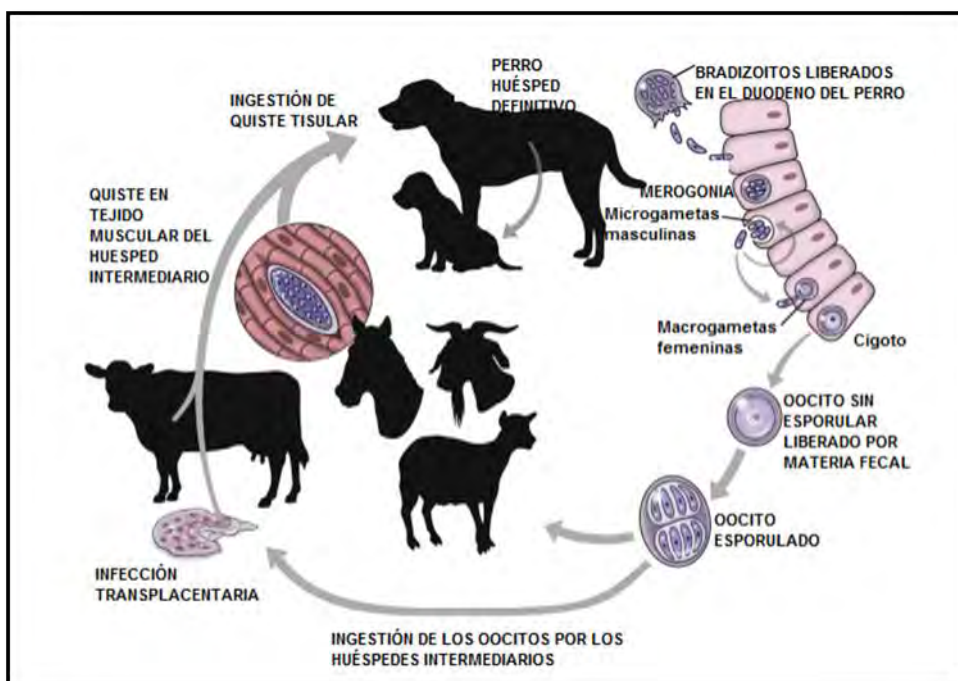
El perro es un huésped definitivo de *N. caninum*, aunque se sospecha que el perro también puede servir como huésped intermedio. Como huésped definitivo, el perro arroja ooquistes no esporulados en el medio ambiente durante 5 a 17 días después de la ingestión de quistes tisulares (Lindsay *et al.*, 1999; McAllister *et al.*, 1998a). Después de 3 días en el ambiente, los ooquistes (la etapa sexual) esporulan para formar 2 esporo quistes, cada uno con 4 esporozoítos. Los huéspedes intermedios (bovinos) ingieren ooquistes que se encuentran en agua y alimentos contaminados. Los Esporozoitos se liberan en el tracto intestinal donde penetran en las células y se convierten en taquizoítos (una fase asexual que se divide rápidamente). Los taquizoítos se dividen y se propagan rápidamente a otras células huésped, a las que invaden y, a menudo, destruyen. Se han encontrado taquizoítos en células neurales, macrófagos, fibroblastos, células endoteliales vasculares, hepatocitos y células musculares, incluidas las del miocardio (Dubey *et al.*, 1996), y la placenta en vacas preñadas (Shivaprasad *et al.*, 1989). Los taquizoítos pueden transmitirse verticalmente desde una madre a través de la placenta hasta el feto. En las células neurales, los taquizoítos pueden transformarse en

bradizoítos (una fase asexual que se divide lentamente) cuando se genera una fuerte respuesta inmunitaria contra los protozoos en otras partes del cuerpo. Los bradizoítos forman quistes tisulares a su alrededor para protegerse; permanecen latentes hasta que se suprime el sistema inmunitario del huésped intermediario, lo que les permite recrudecer. Se han encontrado quistes en el cerebro, la médula espinal y la retina (McAllister *et al.*, 1998a). (probablemente los bradizoítos en los quistes tisulares), cuando son consumidos por un perro, se implantan en el tracto gastrointestinal donde maduran, comienzan a desprenderse de ooquistes y completan el ciclo de transmisión horizontal (Dijkstra *et al.*, 2001).

Los perros han eliminado ooquistes después de ingerir tejido de diferentes especies infectadas, incluidos bovinos, caprinos, ovinos, cobayos, ratas y ratones (Dijkstra *et al.*, 2003; Schares *et al.*, 2001b,). Un estudio mostró que 2 perros ya infectados con *N. caninum* no arrojaron ooquistes nuevamente al volver a exponerse (Dijkstra *et al.*, 2001).

Figura 1

Ciclo Biológico de Neospora caninum



Fuente: (Sykes, 2014).

3.2.3. Transmisión

La principal ruta de infección en el ganado es la transmisión transplacentaria (vertical) (Barr *et al.*, 1994; Dubey *et al.*, 1992) y la misma vaca puede transmitir la infección a varias crías (Barr *et al.*, 1992). Se ha informado ampliamente que la probabilidad de que una madre seropositiva produzca un ternero seropositivo antes del consumo de calostro oscila entre el 81 % y el 100 % (Davison *et al.*, 1999; Dijkstra *et al.*, 2003; Paré *et al.*, 1998; Thurmond y Hietala, 1997a). Esta alta probabilidad de transmisión vertical puede ser apropiada para hatos de alta prevalencia, particularmente si tienen problemas de aborto.

En hatos pequeños con seroprevalencia moderadas o hatos grandes con seroprevalencia bajas, las estimaciones de transmisión vertical dependerán solo de unas pocas madres seropositivas y su progeñe, lo que hace que estas estimaciones sean muy inestables y susceptibles a los sesgos mencionados anteriormente. Sin taquizoítos circulantes, es poco

probable que las hijas de madres con infección latente se infecten de forma congénita, a menos que haya suficiente regulación negativa del sistema inmunitario en la mitad de la gestación para permitir el recrudescimiento (Innes *et al.*, 2001).

En segundo lugar, las diferencias en los factores del rebaño (como el tamaño del rebaño, la edad promedio de las vacas y el nivel de producción) entre los rebaños y los rebaños grandes que citan altos riesgos de transmisión vertical pueden reflejar niveles de estrés más bajos en los rebaños, que reduce la disminución - regulación del sistema inmunitario a mitad de la gestación (Innes *et al.*, 2002).

3.2.4. Signos clínicos y lesiones

Cuando una vaca se infecta con *Neospora caninum*, hay 2 factores principales que determinan cuál de las 4 manifestaciones (muerte embrionaria prematura, aborto, muerte fetal o nacimiento de un ternero débil y anormal, y nacimiento de un ternero normal sin un efecto evidente de *N. caninum*): si el animal está preñado o no en el momento de la infección y la fase de gestación: temprana, intermedia o tardía (Innes *et al.*, 2002).

Si la vaca no está preñada en el momento de la infección, la infección generalmente no produce signos clínicos, pero ocurre la seroconversión, junto con el desarrollo de inmunidad mediada por células (CMI) (que involucra la proliferación celular y la producción de interferón [IFN]-gamma). La infección conduce a una multiplicación limitada de parásitos intracelulares debido al IFN gamma producido por las células T CD4, con infección persistente (como bradizoitos) dentro de los quistes de tejido en el sistema nervioso central (SNC) (Inés *et al.*, 2001).

Si una vaca está preñada y en la mitad de la gestación (3 a 7 meses) cuando se infecta, la infección conduce al aborto o al nacimiento de un ternero débil y anormal, según el mes de

gestación. En esta etapa de la gestación, el feto tiene un sistema inmunitario inmaduro y no puede combatir por completo la infección. Con la regulación a la baja de la respuesta materna de células T tipo 1 por la citoquina placentaria tipo 2, la defensa inmunológica de la vaca se reduce en esta etapa, lo que permite un aumento en la población de *N. caninum*, con la subsiguiente invasión de la placenta y becerro por los taquizoítos de *N. caninum*. Si la exposición a *N. caninum* supera por completo al sistema inmunitario del ternero, los taquizoítos explotan en tamaño poblacional, lo que provoca un daño tisular extenso y el aborto de un feto auto lisado. Si el sistema inmunitario del ternero está casi completamente desarrollado, nace un ternero anormal débil con mala formación del SNC o encefalomiелitis debido al daño tisular leve o moderado inducido por taquizoítos, lo que lleva a síntomas neurológicos y bajo peso al nacer (Bryan *et al.*, 1994; Innes *et al.*, 2002).

Si la vaca está preñada y al final de la gestación cuando se infecta, la infección conduce al nacimiento de un ternero débil o normal que es seropositivo para *N. caninum*. Durante esta etapa de la gestación, el sistema inmunitario del feto está más maduro que el de un feto más joven; por lo tanto, es más capaz de controlar la infección, lo que conduce a signos clínicos limitados o nulos en el ternero recién nacido (Innes *et al.*, 2002).

3.2.5. Efectos sobre la productividad

Los posibles efectos de la neosporosis en la productividad del ganado incluyen pérdidas reproductivas, reducción en la producción de leche, sacrificio prematuro y reducción del aumento de peso.

3.2.5.1. Pérdidas reproductivas.

La neosporosis puede causar abortos a niveles esporádicos, endémicos y epidémicos en los rebaños. En hatos con baja seroprevalencia de *N. caninum* (< 5 %), los abortos debido a la

infección por *N. caninum* pueden ocurrir a razón de 1 por 100 vacas/año, o menos, debido a la baja seroprevalencia y la imprevisibilidad con la que recrudece el ganado seropositivo. y abortar el feto. En hatos con seroprevalencia moderada (10 % a 20 %) o alta (>20 %) de infección por *N. caninum* y sin evidencia de transmisión horizontal, el aborto debido a la infección por *N. caninum* puede ser frecuente y estar distribuido durante todo el año (Thurmond & Hietala, 1997a). Las tormentas de abortos, que involucran del 10 % al 60 % de las vacas (Moen et al., 1998), pueden ocurrir en rebaños con vacas recientemente infectadas (transmisión horizontal) (Thilsted & Dubey, 1989; Waldner *et al.*, 1999) o en rebaños con seroprevalencia moderada o alta debido a una infección previa por *N. caninum* que tienen estado expuesto a factores que han llevado al recrudecimiento y al aborto (McAllister *et al.*, 1996; Moen *et al.*, 1998; Thornton *et al.*, 1991).

El riesgo de aborto es de 2 a 3 veces mayor en vacas lecheras seropositivas que en seronegativas (Davison *et al.*, 1999; Moen et al., 1998; Paré *et al.*, 1997). Sin embargo, este riesgo depende de la edad y puede ser 7 veces mayor, como se observó en novillas con infección congénita en su primer embarazo en un hato lechero grande en California (Thurmond y Hietala, 1997b). Un estudio de 8 rebaños de carne en el centro de Alberta con niveles moderados a altos de infección por *N. caninum* demostró un aumento similar en el riesgo de aborto (OR = 5,7) e incluso de muerte fetal (OR = 2,8) entre vacas seropositivas en comparación con vacas seronegativas (Waldner *et al.*, 1999). Una posible explicación de esta dependencia del tiempo podría ser que, a medida que pasa el tiempo, es menos probable que los bradizoítos enquistados vuelvan a recrudecer (Dijkstra *et al.*, 2003).

Las vacas lecheras que son seropositivas para *N. caninum* y han abortado tienen de 2 a 3 veces más probabilidades de tener un aborto posterior que las vacas seronegativas (Thurmond y Hietala, 1997).

3.2.5.2. Reducción de la producción de leche

La asociación entre vacas lecheras seropositivas y producción de leche depende de si *N. caninum* está causando abortos. En 90 rebaños seleccionados al azar en el Canadá marítimo, con niveles de seroprevalencia que oscilaban entre 0 % y 73 %, las vacas seropositivas para *N. caninum* no tuvieron una producción de leche significativamente diferente a los 305 días en comparación con las vacas seronegativas para *N. caninum* (Vanleeuwen *et al.*, 2010). Sin embargo, en un estudio de control de casos de 83 rebaños en Ontario, la producción de leche de 305 días para vacas seropositivas fue de 250 a 300 kg menos que para vacas seronegativas en rebaños con antecedentes de problemas de aborto por *N. caninum*, pero no fue menor en rebaños sin antecedentes de problemas de aborto (Hobson *et al.*, 2002). Estos resultados explicarían estudios previos en hatos grandes con problemas de aborto en los Estados Unidos que demostraron reducciones similares en la producción de leche asociadas con vacas seropositivas en comparación con compañeros de hato seronegativos (Hernandez *et al.*, 2001; Thurmond y Hietala, 1997a).

3.2.5.3. Reducción de la ganancia de peso/eficiencia alimenticia.

Después de la investigación del brote de una tormenta de abortos de *N. caninum* en una granja de carne en la provincia de Alberta (Canadá), los pesos de otoño de 75 terneros con anticuerpos contra *N. caninum* al nacer fueron ligeramente más bajos (4,2 kg), pero no significativamente diferentes, de los de 37 terneros sin anticuerpos (Waldner *et al.*, 1999).

Sin embargo, en un estudio longitudinal pequeño y detallado de 34 novillos de corral de engorde en Texas, los novillos seropositivos requirieron 2,2 kg más de alimento (sobre la base de materia seca) por cada 1,0 kg de aumento de peso vivo que los novillos seronegativos. Este requerimiento adicional de alimento demostró un deterioro significativo en la eficiencia alimenticia (Barling *et al.*, 2001).

3.2.6. Impacto económico

El costo total de la infección por *N. caninum* se estimó en US\$710 (438–1043) por vaca lechera y los costos económicos anuales se estimaron en US\$40.5 (24,6–60 .3) millones para Turquía. En este estudio se determinó que la distribución de los costos económicos causados por la neosporosis por vaca es de 67,3 % por aborto, 16,8 % de intervalo entre partos prolongado, 4,6 % de pérdida de leche, 3,5 % de inseminación artificial adicional y 7,7 % de costos veterinarios y de diagnóstico, respectivamente (Demir *et al.*, 2020)

Las pérdidas directas de productividad debidas a *N. caninum* incluyen problemas reproductivos, como mortinatos; abortos; muerte fetal temprana y reabsorción, manifestada como regreso al servicio; mayor tiempo hasta la concepción; o infertilidad. Otros costos directos incluyen la pérdida de producción de leche en vacas que abortan debido a *N. caninum*, mayor sacrificio de vacas que abortan debido a *N. caninum* y reducción del crecimiento y la eficiencia alimenticia (Trees *et al.*, 1999). Los costos indirectos potenciales incluyen los costos profesionales y los costos asociados con diagnósticos, reinscripción, mayor tiempo de lactancia y reemplazo de una vaca positiva que ha sido sacrificada (Trees *et al.*, 1999).

3.2.7. Factores de riesgo

Las tormentas de abortos documentadas con frecuencia han sido el resultado de la infección de animales preñados previamente no infectados (Bartels *et al.*, 1999; Björkman

et al., 2000; Davison *et al.*, 1999), aunque podrían ser el resultado del recrudecimiento del grupo entre el ganado infectado congénitamente (Wouda *et al.*, 1999). Los rebaños de alta seroprevalencia podrían haber alcanzado ese estado a través de la acumulación a largo plazo de ganado infectado congénitamente, infección posnatal generalizada o ambas (Dijkstra *et al.*, 2003).

La presencia y el número de perros de granja en las instalaciones de la granja lechera en el momento de la visita del estudio, así como durante los 3 años anteriores, fueron los únicos 2 factores significativamente asociados con que un rebaño fuera un rebaño de casos y un rebaño con una seroprevalencia alta > 10 %, (Paré *et al.*, 1998).

Otro estudio holandés encontró que las perras tenían el doble de probabilidades de ser seropositivas que los machos (Wouda *et al.*, 1998). Se ha informado que una variedad de otros factores de riesgo está relacionada con la seroprevalencia de *N. caninum* en el ganado a partir de estudios realizados fuera de Canadá, factores que pueden, en el futuro, demostrar ser relevantes para el control de *N. caninum* en granjas lecheras y de carne en Canadá. En un estudio de 42 granjas lecheras en Francia, 27 granjas seropositivas se asociaron con tener contacto con conejos, patos y aves de corral, así como con alojamiento atado y suministro de agua de estanque (Ould-Amrouche *et al.*, 1999). Un estudio holandés de factores de riesgo entre 50 granjas lecheras con tormentas de aborto de *N. caninum* (Bartels *et al.*, 1999) también encontró una asociación significativa con la cantidad de aves de corral presentes en la granja. Dado que se ha demostrado que varias especies de aves tienen anticuerpos contra *N. caninum*, es posible que las aves de corral y otras especies de aves sean otro huésped intermediario, aunque esto aún requiere confirmación.

De manera similar, no se observó un mayor riesgo de aborto cuando las vacas eran seropositivas a las infecciones por *N. caninum* y el virus de la diarrea viral bovina (BVDV) (Bartels *et al.*, 1999; Björkman *et al.*, 2000; Mainar *et al.*, 2001).

El uso de un comedero automático para los suplementos para vacas se asoció con un riesgo reducido de seropositividad, lo que podría reducir el riesgo de transmisión horizontal.

3.2.8. Prevención y control

3.2.8.1. Rebaños no infectados.

En las granjas no infectadas, el enfoque principal es prevenir la introducción del parásito a través de las medidas normales de bioseguridad. Con el aumento y la disminución de los títulos en los animales infectados, el mejor método para garantizar que el ganado portador no introduzca el parásito es mantener un rebaño cerrado. Si se compran animales, deben obtenerse solo de rebaños que hayan sido examinados y se sepa que dieron negativo en la prueba.

El acceso de los perros (tanto de granja como asilvestrados) a los rumiantes y sus áreas de alimentación y parto debe restringirse tanto como sea posible (McAllister *et al.*, 1998a; Paré *et al.*, 1998). En las granjas donde pastan las vacas, es imposible mantener a los perros fuera de los pastos, por lo que los pesebres y las áreas de almacenamiento de alimentos deben ser el foco de protección contra la contaminación por heces de perros.

También se recomienda un programa de monitoreo efectivo para confirmar que *N. caninum* no está en la manada. Este programa debe incluir la prueba serológica de todas las vacas que abortaron, sus fetos y sus placentas para *N. caninum* (usando IHC). Es probable que una vaca con una prueba negativa en un rebaño sin antecedentes de *N. caninum* sea un verdadero negativo (tiene un valor predictivo negativo muy alto de la prueba, debido a una

baja prevalencia y alta sensibilidad de la prueba). Una prueba de anticuerpos positiva de una vaca que aborta solo debe implicar a *N. caninum* como la causa del aborto en ausencia de pruebas negativas para otros abortivos. Una prueba IHC positiva para *N. caninum* en tejido fetal o placentario confirmaría la causa del aborto.

La capacidad de detectar rebaños infectados con *N. caninum* a través de ELISA de leche de tanque a granel para anticuerpos contra *N. caninum* está disponible en otros países y actualmente se está evaluando en Canadá, y puede convertirse en una herramienta de monitoreo útil para la detección temprana de *N. caninum* en rebaños no infectados antes.

3.2.8.2. Rebaños infectados.

Para determinar el alcance de la infección por *N. caninum* en el rebaño, se deben instituir pruebas serológicas sistemáticas de ganado viejo y joven (precalostralmente o después de los 6 meses de edad para evitar falsos positivos de anticuerpos maternos) para identificar animales infectados y no infectados. Según los resultados de las pruebas serológicas, la cría selectiva de animales jóvenes seronegativos debería ser la columna vertebral para la reducción de la prevalencia a largo plazo. En rebaños con una seroprevalencia superior al 30 %, un solo ELISA positivo es suficiente para considerar un animal infectado y un posible sacrificio (Dijkstra *et al.*, 2003). En rebaños con una seroprevalencia más baja, todo el ganado con más de 1 título de anticuerpos positivo, o un título de anticuerpos positivo fuerte en una sola prueba, debe clasificarse como *N. caninum* positivo y considerarse para el sacrificio. Sin embargo, debido a los impactos limitados en los parámetros de producción que se han confirmado hasta la fecha, excepto cuando ocurren abortos por *N. caninum*, el ganado infectado por *N. caninum* no debe sacrificarse automáticamente. Aunque una vaca infectada con *N. caninum* tiene más probabilidades de

abortar que una vaca no infectada (Paré *et al.*, 1997; Waldner *et al.*, 1999), y las vacas que abortan debido a *N. caninum* en el pasado tienen más probabilidades de abortar debido a *N. caninum* nuevamente en el futuro (Moen *et al.*, 1998), es imposible predecir si una vaca específica infectada con *N. caninum* abortará en el futuro. Además, aunque muchos terneros nacidos de vacas seropositivas se vuelven congénitamente infectados, la probabilidad de transmisión vertical no es del 100 % y puede variar considerablemente de una granja a otra (Bergeron *et al.*, 2000; Dijkstra *et al.*, 2001).

Una vaca infectada con *N. caninum* en un rebaño podría provocar un brote de aborto por *N. caninum* si tiene un aborto por *N. caninum* y un perro no infectado tiene acceso y consume parte de la placenta o el feto infectado con *N. caninum*. Un perro también podría consumir el parásito a través de animales muertos infectados con *N. caninum*, si no se elimina adecuadamente. Si este mismo perro se infecta con *N. caninum* y defeca en áreas donde se almacena, prepara o consume alimento o agua para el ganado, cuando está eliminando ooquistes, y si el ganado no infectado consume posteriormente el alimento o el agua contaminados antes de que los ooquistes hayan sido destruidos por condiciones ambientales, se completará el ciclo de transmisión horizontal.

Sin embargo, todavía hay preocupaciones sobre el uso de esta vacuna. Las estrategias de control de prueba y eliminación que usan pruebas inmunológicas (ELISA) ya no pueden usarse en hatos vacunados (Innes *et al.*, 2002). Puede preferirse la vacunación antes de la gestación para evitar esta la muerte embrionaria temprana (DEE). Si bien se ha demostrado que la exposición a taquizoítos antes de la gestación previene la infección congénita por *N. caninum* en la mayoría de los animales de experimentación (Innes *et al.*, 2001), todavía no hay

evidencia científica que indique que la vacuna puede prevenir la infección fetal en hatos comerciales.

3.3. BASES CONCEPTUALES

3.3.1. Anticuerpo

Los anticuerpos son proteínas producidas por el sistema inmunológico para combatir específicamente a los antígenos (García, 2011).

3.3.2. Antígeno

Antígeno es una sustancia o molécula que el Sistema inmunológico del cuerpo reconoce como extraño y desencadena una respuesta del Sistema inmunológico. Los antígenos son parte del patógenos como virus, bacterias, parásitos también pueden ser sustancias no infecciosas como proteínas (Verne, 2007).

3.3.3. Serología

Análisis de los anticuerpos y otras sustancias que se encuentran en el suero (parte líquida y clara de la sangre) (NCI, 2011)

3.3.4. ELISA

(Ensayo por inmunoadsorción ligado a enzimas), ELISA es una técnica que detecta antígenos o anticuerpos específicos en una muestra estudiada mediante una combinación de compuestos inmunológicos y enzimáticos (Yuil *et al.*, 2012)

3.3.5. ELISA competitivo

Es una técnica implementada para detección de anticuerpos; se utilizan muestras de suero o plasma con el fin identificar la presencia del virus (Reyes, 2021).

3.3.6. Seroprevalencia

Es un término utilizado en la epidemiología; la seroprevalencia se utiliza para estimar la extensión de una enfermedad en una población que tiene anticuerpos en un momento determinado, se determina también a los animales que hayan estado expuestos a la enfermedad en el pasado, aunque no estén enfermos en la actualidad (Limia *et al.*, 2019).

3.3.7. Sangre

La sangre se define básicamente como un tejido y líquido conectivo especializado que circula de forma unidireccional a través del sistema vascular. Su función principal es actuar como el principal medio de comunicación interna que asegura el intercambio de gases, la distribución de nutrientes y la eliminación de desechos metabólicos a los tejidos periféricos (Grover & Mackman, 2019).

Desde un enfoque fisiológico y hematológico, la sangre se considera una suspensión concentrada de elementos celulares (eritrocitos, leucocitos y plaquetas) inmersa en una matriz fluida compleja llamada plasma (Chien *et al.*, 2021).

3.3.8. Suero

El termino suero puede tener diversos significados en el campo de la medicina, dependiendo del contexto en el que se utilice en su definición más general, un suero hace referencia a la proporción líquida y clara de la sangre que queda después de que se han eliminado los elementos formes, como los glóbulos rojos, blancos y las plaquetas junto con los factores de coagulación (Clínica Universidad de Navarra, 2023).

CAPITULO IV

MARCO METODOLOGICO

4.1. LUGAR DE ESTUDIO

El presente estudio se realizó en base a un muestreo de sangre de vacunos de la comunidad de Chicnayhua, distrito de Yanaoca, provincia de Canas – Cusco. El muestreo se realizó en dos etapas, la primera etapa consistió en la toma de muestras de sangre; en tanto en la segunda etapa, se realizó el procesamiento de muestras en el Laboratorio Institucional de Investigación de “Sanidad Animal M.V. Atilio Pacheco Pacheco” de la Escuela Profesional de Zootecnia, Facultad de Agronomía y Zootecnia- UNSAAC.

4.1.1. Ubicación política

- Región : Cusco
- Provincia : Canas
- Distrito : Yanaoca
- Comunidad : Chicnayhua

4.1.2. Ubicación geográfica

- Altitud 3945 m s.n.m.
- Latitud sur 14°, 14, 44.9”
- Longitud oeste 71°,26,40.1

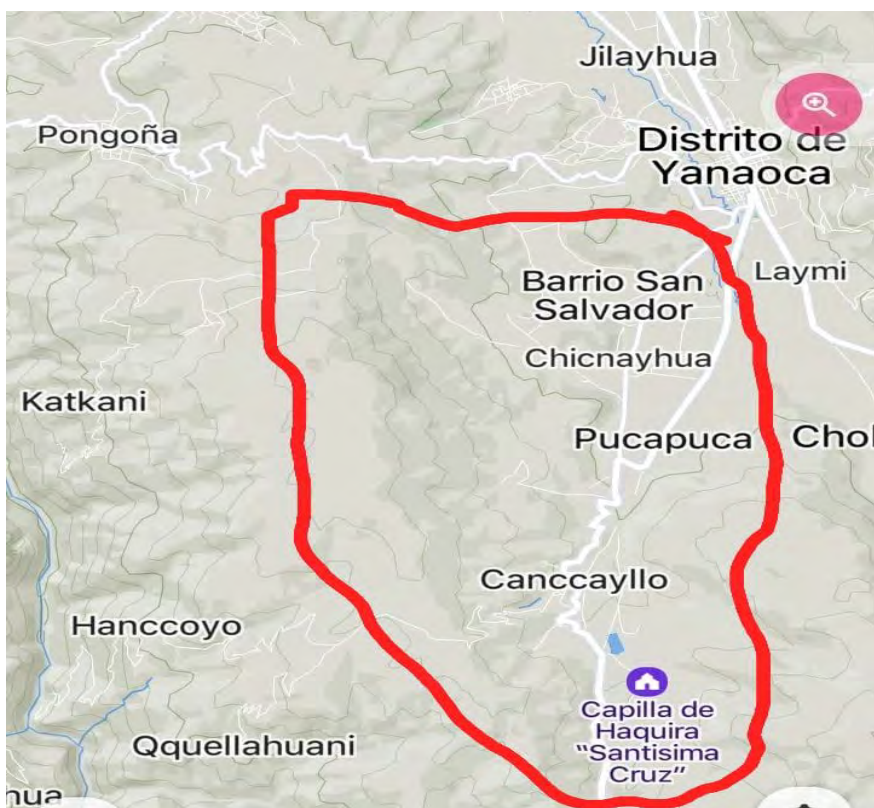
4.1.3 Límites

Comunidades que limitan:

- Por el este: Comunidad de Layme, Cholloccani y Yanaoca.
- Por el oeste: Comunidad de Katkani y Hancchoyo.
- Por el norte: Comunidad de Ccolliri.
- Por el sur: Comunidad de Hampatura.

Figura 2

Mapa de la comunidad Chicnayhua.



Fuente. Google Earth

4.1.4. Datos climáticos:

La comunidad de Chicnayhua está ubicada al sur oeste de la capital del distrito de Yanaoca provincia de Canas, sus extensas pampas son pajonales con presencia de fuertes vientos, torrenciales lluvias, poca humedad y seco en temporadas de invierno y otoño.

4.2. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

4.2.1. Enfoque de investigación

El enfoque de la investigación es cuantitativo. Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), puesto que, este estudio cuantificará la presencia de anticuerpos contra *Neospora caninum* y analizará estadísticamente variables de riesgo.

4.2.2. Tipo de investigación

El estudio es básico y descriptivo-correlacional. Porque pretende generar conocimiento sobre la situación epidemiológica de la zona y es descriptivo correlativo porque, como señala Arias-Odón (2016), estos estudios buscan medir el grado de asociación que existe entre la prevalencia con factores como la edad, la presencia de perros y otros factores.

4.2.3. Diseño de la investigación

El diseño es no experimental, transversal (o transversal). Según Kitchenham y Pfleeger (2002), puesto que los datos se recopilaban en un momento determinado para describir variables. No hubo manipulación deliberada de variables.

4.2.2. Población

La población estuvo conformada por bovinos mayores a seis meses de edad entre hembras y machos de la raza Brown Swiss; híbridos y criollos, con un total de 1171 animales.

4.2.3. Tamaño de muestra

El tamaño de muestra es de 147 bovinos, la misma que se determinó teniendo en cuenta un nivel de confianza de 93 % con un margen de error de 7 %, por el método no paramétrico de muestreo aleatorio simple al azar (Aguilar, 2005).

$$n_1 = \frac{N * Z^2(pq)}{e^2(N - 1) + Z^2(p.q)}$$

Donde:

N = tamaño de la población = 1171

Z² = nivel de confianza 93% = 1,81

P = proporción de la población objeto de estudio, prevalencia (0,5)

q = complemento (0,5)

e = precisión con la que se generaliza los resultados, margen de error (7 %).

4.3 MATERIALES

4.3.1 Materiales de campo

- Soga
- Mocheta
- Mameluco
- Casquete para las agujas vacutainer
- Tubos vacutainer con separador de suero
- Agujas vacutainer de 18G
- Alcohol de 70°
- Torundas de algodón
- Gradillas
- Cooler refrigerante
- Baterías de hielo

4.3.2. Materiales y reactivos de laboratorio

- Puntas de tips desechables de 5-300 μ L
- Guantes desechables
- Viales criogénicos de 4-5 ml
- Pipetas Pasteur desechables
- Barbijo
- Gorro
- Mandil
- Agua destilada
- Parafilm

- Papel absorbente
- Kit de ELISA cubierta por antígenos de la *Neospora caninum*
- Suero sanguíneo 10 μ L
- Control negativo
- Control positivo
- Conjugado 100x
- Dilución buffer de conjugado
- Solución de lavado concentrado 10x
- Solución sustrato
- Solución de parada

4.3.3. Equipos e instrumentos de laboratorio

- Congeladora a -20 °C
- Incubadora de 26 °C
- Refrigeradora de 8 °C
- Lector de microplacas de ELISA
- Cabina de flujo laminar
- Vortex
- Centrifuga
- Lavador de placa ELISA
- Micropipetas de (1-20 μ L, 20-200 μ L, y 100- 1000 μ L)

4.3.4. Materiales de escritorio

- Cuaderno de campo
- Lapiceros

- Tablero
- Fichas individuales para los animales
- Libros
- Marcador indeleble
- Laptop

4.4. MÉTODO

4.4.1. *Toma de muestras de sangre*

Las muestras de sangre, se tomaron de vacunos machos y hembras mayores a seis meses de edad, se obtuvo sangre en tubos al vacío sin anticoagulante, esto mediante venopuncion coccígea, para realizar la obtención de sangre, primero contamos con un ayudante para la sujeción del vacuno, luego se desinfectó la zona con alcohol de 70°, de donde se obtuvo la sangre, seguidamente se colectó la sangre en un tubo vacutainer de 5 ml.

Una vez obtenida las muestras de sangre se rotuló con los datos de los vacunos muestreados y se llenó sus respectivas fichas clínicas; las muestras se depositaron en un cooler refrigerante para su posterior traslado al Laboratorio Institucional de Investigación de “Sanidad Animal M.V. Atilio Pacheco Pacheco” de la Escuela Profesional de Zootecnia, Facultad de Agronomía y Zootecnia- UNSAAC.

El tipo de muestra que se determinó fue a través de muestreo aleatorio simple.

Figura 3

Obtención de sangre de bovino de la vena coccígea.



Fuente. Elaboración propia.

4.4.2. Obtención de suero sanguíneo en el laboratorio

Para la obtención de suero sanguíneo se procedió a centrifugar 1500 rpm/min durante 10 minutos, posterior a ello se aspiró con mucho cuidado el suero la parte superior de aspecto claro, utilizando una pipeta Pasteur estéril sin tocar la parte inferior de la sangre. Este suero se almacenó en crioviales y en rack de polipropileno para su conservación.

Figura 4

Separación del suero sanguíneo y almacenado en crioviales



Fuente. Elaboración propia.

4.4.3. Metodología de laboratorio

Se utilizó el método de ELISA competitivo para detectar anticuerpos de *Neospora caninum*.

4.4.3.1. Método de ELISA para determinar anticuerpos de *Neospora caninum*.

A. Descripción y principio

Los pocillos vienen sensibilizados con un extracto purificado de *Neospora caninum*. Las muestras y los controles se añaden en el micro pocillo. Si hay presencia de anti cuerpos anti *Neospora caninum* se forma un complejo antígeno anticuerpo que enmascara los epítomos de *Neospora caninum*. Un conjugado anti- *Neospora caninum* peroxidasa (HRP) se añade al micro pocillo, este se fija a los epítomos libres restantes de *Neospora caninum*, lo que da lugar

a la formación de un complejo antígeno-conjugado-HRP. Después de la eliminación del conjugado en exceso, mediante lavados, se añade la solución de revelación tetrametilbencidina (TMB). La coloración resultante depende de la cantidad de anticuerpos específicos presentes en la muestra.

En ausencia de los anticuerpos, aparece una coloración azul que se convierte en amarillo después de la adición de la solución de parada. En presencia de anticuerpos no aparece ninguna coloración. La lectura de absorbancias se realiza a 450 nm de longitud de onda.

B. Componentes del kit

Tabla 1

Reactivos del kit ELISA para Neospora caninum.

Reactivos
Microplacas sensibilizadas con un extracto purificado de <i>Neospora caninum</i>
Control positivo
Control negativo
Conjugado concentrado(10x)
Diluyente 14
Diluyente 12
Solución de lavado concentrado(20x)
Solución de revelación (TMB)
Solución de parada (0,5M)
<i>Fuente</i> Id.vet (2020)

C. Formas de almacenado

- El conjugado, los controles y la solución de revelación se conservaron a 5 °C.
- Las muestras de suero se almacenaron a -20 °C.

D. Preparación de la solución del lavado

Se equilibró la solución del lavado concentrado (20x) a temperatura de 26 °C en una incubadora, hasta que la solución concentrada este completamente solubilizada.

Figura 5

Preparación de solución de lavado con agua destilada



Fuente. Elaboración propia.

E. Procedimiento del ensayo

Se llevó los reactivos a temperatura 21 °C en una incubadora, antes de la utilización.

Se homogenizó por medio de la utilización de un Vortex.

Incubación corta

1st. Se añadió:

- 50 µL de diluyente 14 a cada pocillo.
- 50 µL de control positivo a los pocillos A1 y B1.

➤ 50 µL de control negativo a los pocillos C1 y D1.

➤ 50 µL de la muestra en los pocillos restantes.

2nd. Se cubrió la placa e incubó por 45 minutos a temperatura 37 °C.

3rd. Se vació los pocillos y se lavó cada pocillo 3 veces con 300 µL la solución de lavado evitando que los pocillos se sequen entre los lavados.

4th. Se preparó el conjugado 1X haciendo una dilución 1:10 del conjugado concentrado 10X con el diluyente 12.

5th. Se añadió 100 µL de conjugado a cada pocillo.

6th. Se cubrió la placa e incubó por 30 minutos a 26 °C.

7th. Se realizó el segundo lavado cada pocillo 3 veces con al menos 300 µL de la solución de lavado.

8th. Se añadió 100 µL de la solución de revelación a cada pocillo.

9th. Se cubrió la placa e incubó por 15 minutos a 26 °C en la oscuridad.

10th. Se distribuyó 100 µL de solución de parada a cada pocillo, en el mismo orden que en el paso 8, para detener la reacción.

11th. Leer y gravar la DO a 450 nm.

F. Validación

El ensayo es válido según el siguiente criterio:

- El valor medio de la densidad óptica (DO) del control negativo (CN) es mayor que 0,700

$$DO_{CN} > 0,700$$

- La razón entre el valor medio de la densidad óptica (DO) del control positivo (CP) y el valor medio de la DO del control negativo (CN) es menor que 0,300

$$DO_{CP}/DO_{CN} < 0,300$$

Donde:

- DO: Densidad óptica
- CN: Control negativo
- CP: Control positivo

G. Interpretación

Para cada muestra, se calculó el porcentaje de competición (S/N %) según la siguiente formula:

$$S/N \% = \frac{DO_{muestra}}{DO_{CN}} \times 100$$

1. La interpretación de los resultados se realizó según el siguiente criterio:
2. Muestras con S/N % menores o iguales que 50 % son interpretadas como positivos.
 - Muestras con S/N % mayores que 50 % y menores o iguales a 60 % son interpretadas como dudosas.
 - Muestras con S/N % mayores que 60 % son interpretadas como negativas.

4.4.4. Determinación de la prevalencia

La prevalencia de *Neospora caninum* se obtuvo en base a las muestras positivas determinadas por serología (ELISA competitivo), utilizando la siguiente fórmula:

$$P = \frac{C}{N} \times 100$$

Donde:

P = Prevalencia de la enfermedad.

C = Número total de casos nuevos.

N = Total de animales evaluados.

4.4.4.1. Intervalo de confianza

La seroprevalencia se ajustó a un intervalo de confianza mediante la fórmula:

$$p \pm z \sqrt{\frac{p \times q}{n}}$$

Donde:

Z = Desviación con relación a una distribución normal estándar.

P = proporción de bovinos afectados

q = Proporción de bovinos no afectados.

n = Tamaño de la muestra definitiva

4.5. METODOLOGÍA PARA DETERMINAR LOS FACTORES DE RIESGO

Para identificar los factores de riesgo se determinó mediante una encuesta estructurada de tipo transversal y por observación directa del manejo de los hatos de bovinos de la comunidad de Chicnayhua.

Tabla 2

Identificación de factores de riesgo para la presentación de Neospora caninum.

Factores de riesgo	Indicador
<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de perros en los potreros. • Consumo de placenta por parte de los perros. • Presencia de vacas repetidoras. • Presencia de animales silvestres. 	<ul style="list-style-type: none"> • perros como guardián del productor • Número de perros que consumen • Bovinos que no se preñan • Zorro, conejo, venado.

Fuente. Elaboración propia.

4.5.1. Método estadístico.

Para determinar la asociación entre las variables estudiadas (sexo, edad) se analizaron mediante la prueba estadística de Ji – cuadrado, cuya fórmula es la siguiente:

$$X_c^2 = \sum_{l=1}^K \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Dónde:

X_c^2 = Valor calculado de Ji cuadrado.

O_{ij} = Valor observado de casos positivos o negativos

E_{ij} = Valor esperado de casos positivos o negativos.

Para determinar la asociación de los factores de riesgo con la seroprevalencia se utilizó la medida de asociación (riesgo) denominado Odds ratio (OR) y la prueba no paramétrica de Chi cuadrado.

CAPITULO V

RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1 SEROPREVALENCIA DE LA *Neospora caninum* EN BOVINOS DE LA COMUNIDAD DE CHICNAYHUA, DISTRITO DE YANAoca – CUSCO.

El diagnóstico de los anticuerpos contra el parásito de la *Neospora caninum* se realizó mediante el método de ELISA competitivo (Ensayo de inmunoabsorción ligado a enzima).

La estimación de la prevalencia de *Neospora caninum* en bovinos de la comunidad de Chicnayhua se realizó en función a las muestras positivas a anticuerpos, siendo un total de 9 casos (ver tabla 3).

Tabla 3

Prevalencia de Neospora caninum en bovinos de la comunidad de Chicnayhua por sexo.

Sexo	Nº de bovinos	Positivos a Ac contra <i>Neospora caninum</i>	Prevalencia (%)
Hembras	112	7	6,25 ± 0,04 %
Machos	35	2	5,71 ± 0,07 %
Total	147	9	6,12 ± 0,04 %

Fuente. Elaboración propia.

Interpretación y discusión:

En los bovinos de la comunidad de Chicnayhua se evidencia que existe una mayor prevalencia de *Neospora caninum* en bovinos hembras con 6,25 ± 0.04 % frente a los machos que presentaron 5,71 ± 0,41 %, no habiendo diferencias significativas ($p > 0,05$) entre machos y hembras.

En el presente estudio se obtuvo una prevalencia general de *Neospora caninum* de 6,12 ± 0,04 % en bovinos de la comunidad de Chicnayhua, distrito de Yanaoca siendo similar al

reporte realizado por Rojas (2018) en la comunidad de Huisa Ccollana (Espinar)-Cusco, por el método ELISA reportó de 4,71 %, siendo similar a nuestros resultados. Esto se podría deber a que los estudios realizados en la comunidad de Huisa Ccollana poseen similares condiciones geográficas en cuanto a la altitud a la zona donde se realizó el presente estudio.

Por otro lado, podemos mencionar que la presencia del parásito fue mayor en bovinos menores de edad, lo cual puede estar asociado a que, la inmunidad aumenta con los años de vida, ya que el organismo genera sus propias defensas (Moore *et al.*, 2005).

De igual manera Huarancca (2021), en la pampa de Anta, realizó estudios por el método de PCR, evidencio una prevalencia de 25 %, la misma que es superior al presente estudio, esto se puede deber al método utilizado, el mismo que es más específico y detecta animales que poseen el parásito en su organismo. Del mismo modo se podría asociar a la presencia de transmisores (perros, animales silvestres) de la enfermedad (Pereyra *et al.*, 2021).

Tabla4

Prevalencia de Neospora caninum en bovinos de la comunidad de Chicnayhua por categorías.

Categoría	Nº de bovinos	Positivos a AC contra <i>Neospora caninum</i>	Prevalencia
DL	62	6	9,67 ± 0,06 %
2D	23	2	8,69 ± 0,10 %
4D	21	0	0,00 %
6D	41	1	2,43 ± 0,04 %
Total	147	9	6,12 ± 0,04 %

Fuente. Elaboración propia.

Interpretación y discusión

De acuerdo a las categorías evaluadas se encontró que existe una mayor prevalencia de *Neospora caninum* en bovinos de las categorías DL y 2D, correspondiendo a 9,67 % y 8,69 % respectivamente. En la categoría 4D no se encontró casos positivos y en 6D la prevalencia fue menor frente a las otras categorías. Sin embargo, no existe diferencias significativas ($p>0,05$) entre las cuatro categorías.

5.2. DETERMINAR LOS FACTORES ASOCIADOS A LA PRESENCIA DE *NEOSPORA CANINUM* EN BOVINOS DE LA COMUNIDAD DE CHICNAYHUA DISTRITO DE YANAoca – CUSCO.

Tabla 5

Factores de riesgo para la presentación de Neosporosis de ganado bovino de la comunidad de Chicnayhua- Cusco.

Factores	Odds ratio (OR)	IC (95 %)
Presencia de perros en el hato (con perros - sin perros).	1,436	0,185-10,710
Destino de las membranas placentarias de vacas parturientas (Consumido por el perro - enterrado).	0,427	0,065-3,241
Forma de consumo de las membranas placentarias por los perros (crudo - cocido).	5,630	0,672-40,569
Presencia de animales silvestres en las áreas de pastoreo (Con presencia - Sin presencia).	1,517	1,195-11,302
Acceso de los perros a las áreas de pastoreo y las fuentes de agua (Con acceso - Sin acceso).	1,517	1,195-11,302

Fuente. Elaboración propia.

Interpretación y discusión

Hay una asociación positiva entre los vacunos seropositivos a *Neospora caninum* y los factores de exposición. Sin embargo, el destino de las membranas placentarias de las vacas parturientas (consumido por el perro, enterrado) no representa un factor de riesgo para la presentación de la Neosporosis en vacunos. No habiendo diferencias significativas ($p \geq 0,05$) en la proporción de vacunos seropositivos a *Neospora caninum* con respecto a dichos factores de riesgo.

La presencia de perros en los hatos de los bovinos, fue un factor de riesgo (OR: 1,43) en la presentación de *Neosporosis*. El 87,5 % de hatos cuentan con perros, cuyo estado sanitario frente a la *Neospora caninum* no se conoce, por lo que, existe una mayor oportunidad de contacto de los animales susceptibles con los ooquistes del parásito, producto de la contaminación con heces de perros infectados, posibilitando la transmisión horizontal. La baja y no significativa asociación entre la presencia de perros en el hato 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).

Por otro lado, se debe tener presente que el ciclo biológico del parásito involucra varios hospederos intermediarios, entre los que se incluyen a los bovinos, 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. Asimismo, el destino de las membranas placentarias de vacas parturientas, y la forma de consumo de las membranas placentarias por los perros fueron factor de riesgo con (OR: 0,42) y (OR: 5,63) respectivamente, para la presentación de casos seropositivos a *Neosporosis*. Presencia de animales silvestres de forma ocasional o esporádica, identificados a través de una encuesta, como es el caso de zorros y ratas en las áreas de pastoreo también es un factor de riesgo asociado (OR:1,52), esto guarda relación con los reportes existentes sobre la presencia de ADN de *N. caninum* en ratas y ratones infectados naturalmente, que podrían ser importantes fuentes de infección para los carnívoros hospedadores de *N. caninum* (Dubey *et al.*, 2007b), 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 *et al.*, 2006).

También se encontró que el acceso de los perros a las áreas de pastoreo y las fuentes de agua, constituye un factor de riesgo con (OR:1,52); esto se podría deber a que dichas áreas se contaminan con las heces de los perros que circulan libremente, tal como se reporta en el estudio realizado por (Sierra *et al.*, 2011), quien identificó ADN de *N. caninum* en el 87-93 % de muestras de agua provenientes de pozos y bebederos. De igual manera (Ould *et al.*, 1999), indica que 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*.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados del presente trabajo de investigación se concluye:

- La prevalencia de anticuerpos contra *Neospora caninum* en bovinos de la comunidad de Chicnayhua fue de 6,12 % (9/147), siendo superior en los bovinos de las categorías DL y 2D, evidenciando que existen hospederos definitivos del parásito que vienen diseminando la enfermedad.
- Los factores de riesgo asociados a la presentación de la Neosporosis en bovinos de la comunidad de Chicnayhua son la presencia de perros en los hatos lecheros, forma de consumo de las membranas placentarias por los perros.
- Presencia de animales silvestres en las áreas de pastoreo, el acceso de los perros a las áreas de pastoreo y fuentes de agua; donde los animales que están expuestos a estos factores tienen mayores probabilidades de enfermarse con la Neosporosis.

6.2. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios moleculares para determinar la presencia de la *Neospora caninum* en caninos y en bovinos de la comunidad de Chicnayhua para detectar animales portadores del parasito.
- No ofrecer a los perros las vísceras crudas y membranas placentarias de los bovinos para cortar el ciclo biológico del parásito y evitar la propagación de la enfermedad.
- Realizar trabajos de control y la prevención de *Neospora caninum* a través de las instituciones como SENASA, municipio (ODEL) y otros.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar 2005—. Recuperado 6 de octubre de 2022, de <https://www.google.com/search?q=aguilar+2005&oq=aguilar+2005&aqs=chrome.69i57j0i22i30.5994j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- Alanguia Butrón, G. (2019). *Seroprevalencia de neosporosis canina en vacunos Brown Swiss y criollos del Centro de Innovación y Producción Illpa-Puno*.
- Arias-Odón, F. G. (2016). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* (7ma ed.). Editorial Episteme.
- Banegas Mango, D. Y. (2018). *Seroprevalencia de Neospora caninum en vacunos Brown Swiss en el distrito de Caracoto—Puno*.
- Barling, K. S., Lunt, D. K., Snowden, K. F., & Thompson, J. A. (2001). Association of serologic status for Neospora caninum and postweaning feed efficiency in beef steers. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 219(9), 1259-1262. <https://doi.org/10.2460/javma.2001.219.1259>
- Barr, B. C., Anderson, M. L., Woods, L. W., Dubey, J. P., & Conrad, P. A. (1992). Neospora-like protozoal infections associated with abortion in goats. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation: Official Publication of the American Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians, Inc*, 4(3), 365-367. <https://doi.org/10.1177/104063879200400331>
- Barr, B. C., Rowe, J. D., Sverlow, K. W., BonDurant, R. H., Ardans, A. A., Oliver, M. N., & Conrad, P. A. (1994). Experimental reproduction of bovine fetal Neospora infection and death with a bovine Neospora isolate. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation: Official Publication of the American Association of Veterinary*

- Laboratory Diagnosticians, Inc.*, 6(2), 207-215.
<https://doi.org/10.1177/104063879400600212>
- Bartels, C. J., Wouda, W., & Schukken, Y. H. (1999). Risk factors for *Neospora caninum*-associated abortion storms in dairy herds in The Netherlands (1995 to 1997). *Theriogenology*, 52(2), 247-257. [https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(99\)00126-0](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(99)00126-0)
- Benavides, J., Katzer, F., Maley, S. W., Bartley, P. M., Cantón, G., Palarea-Albaladejo, J., Purslow, C. A., Pang, Y., Rocchi, M. S., Chianini, F., Buxton, D., & Innes, E. A. (2012). High rate of transplacental infection and transmission of *Neospora caninum* following experimental challenge of cattle at day 210 of gestation. *Veterinary Research*, 43(1), 83. <https://doi.org/10.1186/1297-9716-43-83>
- Bergeron, N., Fecteau, G., Paré, J., Martineau, R., & Villeneuve, A. (2000). Vertical and horizontal transmission of *Neospora caninum* in dairy herds in Québec. *The Canadian Veterinary Journal = La Revue Veterinaire Canadienne*, 41(6), 464-467.
- Bildfell, R., Davidson, J., & Dubey, J. P. (1994). *Neospora*-induced protozoal bovine abortion in Prince Edward Island. *The Canadian Veterinary Journal*, 35(2), 122.
- Björkman, C., Alenius, S., Manuelsson, U., & Ugglå, A. (2000). *Neospora caninum* and bovine virus diarrhoea virus infections in Swedish dairy cows in relation to abortion. *Veterinary Journal (London, England: 1997)*, 159(2), 201-206.
<https://doi.org/10.1053/tvjl.1999.0446>
- Bryan, L. A., Gajadhar, A. A., Dubey, J. P., & Haines, D. M. (1994). Bovine neonatal encephalomyelitis associated with a *Neospora* sp. Protozoan. *The Canadian Veterinary Journal*, 35(2), 111-113.

- Cevallos, A. F., & Morales-Cauti, S. (2021). Seroprevalencia de anticuerpos contra *Neospora caninum* en bovinos de crianza extensiva en tres distritos de Parinacochas, Ayacucho. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32(4).
- Clínica Universidad de Navarra | Centrados en el paciente*. Recuperado 23 de agosto de 2025, de <https://www.cun.es/>
- Davison, H. C., Otter, A., & Trees, A. J. (1999). Estimation of vertical and horizontal transmission parameters of *Neospora caninum* infections in dairy cattle. *International Journal for Parasitology*, 29(10), 1683-1689. [https://doi.org/10.1016/s0020-7519\(99\)00129-0](https://doi.org/10.1016/s0020-7519(99)00129-0)
- Definición de serología—Diccionario de cáncer del NCI - NCI* (nciglobal,ncienterprise). (2011, febrero 2). [nciAppModulePage]. <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/serologia>
- Demir, P. A., Eşki, F., & Ütük, A. E. (2020). Estimating the total economic costs of *Neospora caninum* infections in dairy cows in Turkey. *Tropical Animal Health and Production*, 52(6), 3251-3258. <https://doi.org/10.1007/s11250-020-02351-1>
- Dijkstra, T., Barkema, H. W., Eysker, M., Beiboer, M. L., & Wouda, W. (2003). Evaluation of a single serological screening of dairy herds for *Neospora caninum* antibodies. *Veterinary Parasitology*, 110(3-4), 161-169. [https://doi.org/10.1016/s0304-4017\(02\)00323-0](https://doi.org/10.1016/s0304-4017(02)00323-0)
- Dijkstra, T., Barkema, H. W., Eysker, M., Hesselink, J. W., & Wouda, W. (2002). Natural transmission routes of *Neospora caninum* between farm dogs and cattle. *Veterinary Parasitology*, 105(2), 99-104. [https://doi.org/10.1016/s0304-4017\(02\)00010-9](https://doi.org/10.1016/s0304-4017(02)00010-9)

- Dijkstra, T., Eysker, M., Schares, G., Conraths, F. J., Wouda, W., & Barkema, H. W. (2001). Dogs shed *Neospora caninum* oocysts after ingestion of naturally infected bovine placenta but not after ingestion of colostrum spiked with *Neospora caninum* tachyzoites. *International Journal for Parasitology*, 31(8), 747-752. [https://doi.org/10.1016/s0020-7519\(01\)00230-2](https://doi.org/10.1016/s0020-7519(01)00230-2)
- Dubey, J. P. (2003). Review of *Neospora caninum* and neosporosis in animals. *The Korean Journal of Parasitology*, 41(1), 1-16. <https://doi.org/10.3347/kjp.2003.41.1.1>
- Dubey, J. P., Barr, B. C., Barta, J. R., Bjerkås, I., Björkman, C., Blagburn, B. L., Bowman, D. D., Buxton, D., Ellis, J. T., Gottstein, B., Hemphill, A., Hill, D. E., Howe, D. K., Jenkins, M. C., Kobayashi, Y., Koudela, B., Marsh, A. E., Mattsson, J. G., McAllister, M. M., ... Lindsay, D. S. (2002). Redescription of *Neospora caninum* and its differentiation from related coccidia. *International Journal for Parasitology*, 32(8), 929-946. [https://doi.org/10.1016/s0020-7519\(02\)00094-2](https://doi.org/10.1016/s0020-7519(02)00094-2)
- Dubey, J. P., Carpenter, J. L., Speer, C. A., Topper, M. J., & Uggla, A. (1988). Newly recognized fatal protozoan disease of dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 192(9), 1269-1285.
- Dubey, J. P., Lindsay, D. S., Adams, D. S., Gay, J. M., Baszler, T. V., Blagburn, B. L., & Thulliez, P. (1996). Serologic responses of cattle and other animals infected with *Neospora caninum*. *American Journal of Veterinary Research*, 57(3), 329-336.
- Dubey, J. P., Lindsay, D. S., Anderson, M. L., Davis, S. W., y Shen, S. K. (1992). Induced transplacental transmission of *Neospora caninum* in cattle. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 201(5), 709-713.

- Dubey, J. P., y Schares, G. (2011). Neosporosis in animals—The last five years. *Veterinary Parasitology*, 180(1), 90-108. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.05.031>
- Dubey, J. P., Schares, G., y Ortega-Mora, L. M. (2007a). Epidemiology and Control of Neosporosis and *Neospora caninum*. *Clinical Microbiology Reviews*, 20(2), 323-367. <https://doi.org/10.1128/CMR.00031-06>
- Dubey, J. P., Schares, G., y Ortega-Mora, L. M. (2007b). Epidemiology and control of neosporosis and *Neospora caninum*. *Clinical Microbiology Reviews*, 20(2), 323-367. <https://doi.org/10.1128/CMR.00031-06>
- Dueñas Cespedes, M. Y. (2021). Seroprevalencia de *Neospora caninum* en vacunos del Centro Experimental Chuquibambilla. *Universidad Nacional del Altiplano*. <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3223355>
- Duivenvoorden, J., y Lusi, P. (1995). *Neospora* abortions in eastern Ontario dairy herds. *The Canadian Veterinary Journal*, 36(10), 623.
- García, Á. (2011). Anticuerpos monoclonales. Aspectos básicos. *Neurología*, 26(5), 301-306. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2010.10.005>
- Ghalimi, F., China, B., Ghalimi, A., Hammitouche, D., y Losson, B. (2012). Study of the risk factors associated with *Neospora caninum* seroprevalence in Algerian cattle populations. *Research in Veterinary Science*, 93(2), 655-661. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2011.12.015>
- González-Warleta, M., Castro-Hermida, J. A., Calvo, C., Pérez, V., Gutiérrez-Expósito, D., Regidor-Cerrillo, J., Ortega-Mora, L. M., & Mezo, M. (2018). Endogenous transplacental transmission of *Neospora caninum* during successive pregnancies across

- three generations of naturally infected sheep. *Veterinary Research*, 49(1), 106.
<https://doi.org/10.1186/s13567-018-0601-3>
- Goodswen, S. J., Kennedy, P. J., & Ellis, J. T. (2013). A review of the infection, genetics, and evolution of *Neospora caninum*: From the past to the present. *Infection, Genetics and Evolution: Journal of Molecular Epidemiology and Evolutionary Genetics in Infectious Diseases*, 13, 133-150. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2012.08.012>
- Grover, S. P., & Mackman, N. (2019). *Intrinsic and Extrinsic Pathways of Coagulation: A Focus on Tissue Factor*. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 39(3), 331–342. <https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.118.312135>
- Hernandez, J., Risco, C., & Donovan, A. (2001). Association between exposure to *Neospora caninum* and milk production in dairy cows. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 219(5), 632-635. <https://doi.org/10.2460/javma.2001.219.632>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.
- Hobson, J. C., Duffield, T. F., Kelton, D., Lissemore, K., Hietala, S. K., Leslie, K. E., McEwen, B., Cramer, G., & Peregrine, A. S. (2002). *Neospora caninum* serostatus and milk production of Holstein cattle. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 221(8), 1160-1164. <https://doi.org/10.2460/javma.2002.221.1160>
- <https://medlineplus.gov/spanish/blood.html>. (2021, Octubre). *Sangre* [Text]. National Library of Medicine. <https://medlineplus.gov/spanish/blood.html>
- Huarancca Vargas, J. (2021). *Detección del ADN de Neospora caninum en suero sanguíneo por reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real (RT- PCR), en vacas de la*

- pampa de Anta—Cusco, 2019.*
<https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/6177>
- Idarraga-Bedoya, S. E., Álvarez-Chica, J., Bonilla-Aldana, D. K., Moore, D. P., y Rodríguez-Morales, A. J. (2020). Seroprevalence of *Neospora caninum* infection in cattle from Pereira, Colombia ★. *Veterinary Parasitology, Regional Studies and Reports*, 22, 100469. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2020.100469>
- ID.VET. (2020). *Diagnostic tests for humans and animals*. Innovative Diagnostics. <https://www.innovative-diagnostics.com/>
- Innes, E. A., Andrianarivo, A. G., Björkman, C., Williams, D. J. L., y Conrad, P. A. (2002). Immune responses to *Neospora caninum* and prospects for vaccination. *Trends in Parasitology*, 18(11), 497-504. [https://doi.org/10.1016/s1471-4922\(02\)02372-3](https://doi.org/10.1016/s1471-4922(02)02372-3)
- Innes, E. A., Wright, S. E., Maley, S., Rae, A., Schock, A., Kirvar, E., Bartley, P., Hamilton, C., Carey, I. M., y Buxton, D. (2001). Protection against vertical transmission in bovine neosporosis. *International Journal for Parasitology*, 31(13), 1523-1534. [https://doi.org/10.1016/s0020-7519\(01\)00284-3](https://doi.org/10.1016/s0020-7519(01)00284-3)
- Kitchenham, B., & Pfleeger, S. L. (2002). Principles of Survey Research: Part 3: Explaining Softwares Engineering Data with Descriptive Statistics. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 27(2), 8-11. <https://doi.org/10.1145/511152.511155>
- Limia, S. A., Labrador, M. V., Ory, F. de, Sánchez, L., Rodríguez Cobo, I., Cantero Gudino, E., Vázquez Moreno, J., y Arce Arnáez, A. (2019). Metodología del 2º estudio de seroprevalencia en España. *Revista Española de Salud Pública*, 93. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1135-57272019000100018&lng=es&esnm=iso&tlng=es

- Lindsay, D. S., Dubey, J. P., y Duncan, R. B. (1999). Confirmation that the dog is a definitive host for *Neospora caninum*. *Veterinary Parasitology*, 82(4), 327-333. [https://doi.org/10.1016/s0304-4017\(99\)00054-0](https://doi.org/10.1016/s0304-4017(99)00054-0)
- Lindsay, D. S., Speer, C. A., Toivio-Kinnucan, M. A., Dubey, J. P., y Blagburn, B. L. (1993). Use of infected cultured cells to compare ultrastructural features of *Neospora caninum* from dogs and *Toxoplasma gondii*. *American Journal of Veterinary Research*, 54(1), 103-106.
- Lindsay, D. S., Upton, S. J., y Dubey, J. P. (1999). A structural study of the *Neospora caninum* oocyst. *International Journal for Parasitology*, 29(10), 1521-1523. [https://doi.org/10.1016/S0020-7519\(99\)00121-6](https://doi.org/10.1016/S0020-7519(99)00121-6)
- Liu, Z.-K., Li, J.-Y., y Pan, H. (2015). Seroprevalence and risk factors of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* infections in small ruminants in China. *Preventive Veterinary Medicine*, 118(4), 488-492. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2014.12.017>
- Llano, H. A. B., Guimarães, M. S., Soares, R. M., Polo, G., y da Silva, A. C. (2018). Seroprevalence and risk factors for *Neospora caninum* infection in cattle from the eastern Antioquia, Colombia. *Veterinary and Animal Science*, 6, 69-74. <https://doi.org/10.1016/j.vas.2018.03.001>
- Mainar-Jaime, R. C., Berzal-Herranz, B., Arias, P., y Rojo-Vázquez, F. A. (2001). Epidemiological pattern and risk factors associated with bovine viral-diarrhoea virus (BVDV) infection in a non-vaccinated dairy-cattle population from the Asturias region of Spain. *Preventive Veterinary Medicine*, 52(1), 63-73. [https://doi.org/10.1016/s0167-5877\(01\)00239-2](https://doi.org/10.1016/s0167-5877(01)00239-2)

- Maldonado Loaiza, F. (2018). Detección de anticuerpos de *Neospora Caninum* en vacunos con presencia y ausencia de perros de las comunidades campesinas de Ccolcca y Lauramarca del distrito de Ocongate—Cusco. *Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco*. <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/3741>
- Maldonado Rivera, J. E., Vallecillo, A. J., Pérez, C. L., Cirone, K. M., Dorsch, M. A., Morrell, E. L., Scioli, V., Hecker, Y. P., Fiorani, F., Cantón, G. J., y Moore, D. P. (2020). Bovine neosporosis in dairy cattle from the southern highlands of Ecuador. *Veterinary Parasitology, Regional Studies and Reports*, 20, 100377. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2020.100377>
- Marugan-Hernandez, V. (2017). *Neospora caninum* and Bovine Neosporosis: Current Vaccine Research. *Journal of Comparative Pathology*, 157(2-3), 193-200. <https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2017.08.001>
- McAllister, M. M., Dubey, J. P., Lindsay, D. S., Jolley, W. R., Wills, R. A., y McGuire, A. M. (1998a). Rapid communication: Dogs are definitive hosts of *Neospora caninum*. *International Journal for Parasitology*, 28(9), 1473-1479. [https://doi.org/10.1016/S0020-7519\(98\)00138-6](https://doi.org/10.1016/S0020-7519(98)00138-6)
- McAllister, M. M., Dubey, J. P., Lindsay, D. S., Jolley, W. R., Wills, R. A., y McGuire, A. M. (1998b). Rapid communication: Dogs are definitive hosts of *Neospora caninum*. *International Journal for Parasitology*, 28(9), 1473-1479. [https://doi.org/10.1016/S0020-7519\(98\)00138-6](https://doi.org/10.1016/S0020-7519(98)00138-6)
- McAllister, M. M., Huffman, E. M., Hietala, S. K., Conrad, P. A., Anderson, M. L., y Salman, M. D. (1996). Evidence Suggesting a Point Source Exposure in an Outbreak of Bovine

- Abortion Due to Neosporosis. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 8(3), 355-357. <https://doi.org/10.1177/104063879600800313>
- McIntosh, D. W., y Haines, D. M. (1994). Neospora infection in an aborted fetus in British Columbia. *The Canadian Veterinary Journal*, 35(2), 114-115.
- Moen, A. R., Wouda, W., Mul, M. F., Graat, E. A., y van Werven, T. (1998). Increased risk of abortion following Neospora caninum abortion outbreaks: A retrospective and prospective cohort study in four dairy herds. *Theriogenology*, 49(7), 1301-1309. [https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(98\)00077-6](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(98)00077-6)
- Moll, G., Drzeniek, N., Kamhieh-Milz, J., Geissler, S., Volk, H. D., & Reinke, P. (2020). *MSC Blood Compatibility Revisited: Application of Specialized Blood Models to Study Factors Influencing MSC Hemocompatibility*. *Stem Cells Review and Reports*, 16(3), 485–502. <https://doi.org/10.1007/s12015-020-09961-z>
- Moore, D. P., Odeón, A. C., Venturini, M. C., & Campero, C. M. *Neosporosis bovina: Conceptos generales, inmunidad y perspectivas para la vacunación*. Recuperado 24 de febrero de 2025, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=213016800011>
- (Ortega et al., 2006). - Recuperado 9 de diciembre de 2024, de [https://www.google.com/search?q=\(Ortega+et+al.%2C+2006\).&oq=\(Ortega+et+al.%2C+2006\).&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUqBggAEEUYOzIGCAAQRRg7MgYIARBFGDsyBggCEEUYOzIGCAMQRRg7MgYIBBBFGDwyBggFEEUYPNIBCDI0MjJqMGo0qAIAsAIB&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=(Ortega+et+al.%2C+2006).&oq=(Ortega+et+al.%2C+2006).&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUqBggAEEUYOzIGCAAQRRg7MgYIARBFGDsyBggCEEUYOzIGCAMQRRg7MgYIBBBFGDwyBggFEEUYPNIBCDI0MjJqMGo0qAIAsAIB&sourceid=chrome&ie=UTF-8)
- O'Toole, D., & Jeffrey, M. (1987). Congenital sporozoan encephalomyelitis in a calf. *The Veterinary Record*, 121(24), 563-566.

(Ould et al., 1999). Recuperado 9 de diciembre de 2024, de [https://www.google.com/search?q=\(Ould+et+al.%2C+1999\)%2C&oq=\(Ould+et+al.%2C+1999\)%2C&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdIBCDE4NTBqMGo5qAIAAsAIB&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=(Ould+et+al.%2C+1999)%2C&oq=(Ould+et+al.%2C+1999)%2C&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdIBCDE4NTBqMGo5qAIAAsAIB&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

Ould-Amrouche, A., Klein, F., Osdoit, C., Mohammed, H. O., Touratier, A., Sanaa, M., & Mialot, J. P. (1999). Estimation of *Neospora caninum* seroprevalence in dairy cattle from Normandy, France. *Veterinary Research*, 30(5), 531-538.

(Paré et al., 1996; Wouda et al., 1998). Recuperado 1 de diciembre de 2024, de [https://www.google.com/search?q=\(Par%C3%A9+et+al.%2C+1996%3B+Wouda+et+al.%2C+1998\).&oq=\(Par%C3%A9+et+al.%2C+1996%3B+Wouda+et+al.%2C+1998\).&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUqBggAEEUYOzIGCAAQRRg7MgYIARBFGDzSAQgyMDcwajBqNKgCALACAQ&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=(Par%C3%A9+et+al.%2C+1996%3B+Wouda+et+al.%2C+1998).&oq=(Par%C3%A9+et+al.%2C+1996%3B+Wouda+et+al.%2C+1998).&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUqBggAEEUYOzIGCAAQRRg7MgYIARBFGDzSAQgyMDcwajBqNKgCALACAQ&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

Paré, J., Fecteau, G., Fortin, M., y Marsolais, G. (1998). Seroepidemiologic study of *Neospora caninum* in dairy herds. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 213(11), 1595-1598.

Paré, J., Thurmond, M. C., y Hietala, S. K. (1997). *Neospora caninum* antibodies in cows during pregnancy as a predictor of congenital infection and abortion. *The Journal of Parasitology*, 83(1), 82-87.

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

- Pereyra, W. R., Suarez, V. H., Cardoso, N., Gual, I., Martínez, G. M., Capozzo, A. V., & Mansilla, F. C. (2021b). [Seroprevalence and risk factors associated with *Neospora caninum* in dairy farms from the Province of Salta, Argentina]. *Revista Argentina De Microbiologia*, 53(2), 145-153. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2020.06.011>
- Reichel, M., Ayanegui-Alcérreca, M. A., Gondim, L. F., y Ellis, J. (2013). What is the global economic impact of *Neospora caninum* in cattle—The billion dollar question. *International journal for parasitology*. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2012.10.022>
- Reyes, S. P. A., Pinto, C. E., y Granados, C. J. L. (2021). Virus de lengua azul. *Universidad de Santander, Facultad de Ciencias de la Salud, Grupo de Investigación en Manejo Clínico CliniUDES, Bucaramanga, Colombia*. <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/bcc44532-3ece-4f39-8bcb-79103d44916b/content>
- Robbe, D., Passarelli, A., Gloria, A., Di Cesare, A., Capelli, G., Iorio, R., y Traversa, D. (2016). *Neospora caninum* seropositivity and reproductive risk factors in dogs. *Experimental Parasitology*, 164, 31-35. <https://doi.org/10.1016/j.exppara.2016.02.003>
- Rojas Quispe, A. F. (2018). Seroprevalencia de *Neospora caninum* en vacunos Brown Swiss en la comunidad de Huisacollana—Espinar—Cusco. *Universidad Nacional del Altiplano*. <https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/9820>
- Rojas-Quispe, A. (2018). *SEROPREVALENCIA DE Neospora caninum EN VACUNOS BROWN SWISS EN LA COMUNIDAD DE HUISACOLLANA ESPINAR - CUSCO*. http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/9820/Rojas_Quispe_Alfredo_Florentino.pdf?sequence=1&isAllowed=y

(Romero & Frankena, 2003; Ogawa et al., 2005; Bañales et al., 2006; Escalona et al., 2010),

Recuperado 9 de diciembre de 2024, de
[https://www.google.com/search?q=\(Romero+%26+Frankena%2C+2003%3B+Ogawa+et+al.%2C+2005%3B+Ba%C3%B1ales+et+al.%2C+2006%3B+Escalona+et+al.%2C+2010\)%2C&oq=\(Romero+%26+Frankena%2C+2003%3B+Ogawa+et+al.%2C+2005%3B+Ba%C3%B1ales+et+al.%2C+2006%3B+Escalona+et+al.%2C+2010\)%2C&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIGCAEQRRhA0gEIMTY1OWowajeoAgiwAgE&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=(Romero+%26+Frankena%2C+2003%3B+Ogawa+et+al.%2C+2005%3B+Ba%C3%B1ales+et+al.%2C+2006%3B+Escalona+et+al.%2C+2010)%2C&oq=(Romero+%26+Frankena%2C+2003%3B+Ogawa+et+al.%2C+2005%3B+Ba%C3%B1ales+et+al.%2C+2006%3B+Escalona+et+al.%2C+2010)%2C&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIGCAEQRRhA0gEIMTY1OWowajeoAgiwAgE&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

Schares, G., Heydorn, A., Cüppers, A., Conraths, F., y Mehlhorn, H. (2001a). Cyclic transmission of *Neospora caninum*: Serological findings in dogs shedding oocysts. *Parasitology Research*, 87(10), 873-877. <https://doi.org/10.1007/s004360100459>

Schares, G., Heydorn, A. O., Cüppers, A., Conraths, F. J., y Mehlhorn, H. (2001b). *Hammondia heydorni*-like oocysts shed by a naturally infected dog and *Neospora caninum* NC-1 cannot be distinguished. *Parasitology Research*, 87(10), 808-816. <https://doi.org/10.1007/s004360100445>

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

Shivaprasad, H. L., Ely, R., & Dubey, J. P. (1989). A *Neospora*-like protozoon found in an aborted bovine placenta. *Veterinary Parasitology*, 34(1-2), 145-148. [https://doi.org/10.1016/0304-4017\(89\)90174-x](https://doi.org/10.1016/0304-4017(89)90174-x)

(Sierra et al., 2011) Recuperado 9 de diciembre de 2024, de [https://www.google.com/search?q=\(Sierra+et+al.%2C+2011\)%2C&oq=\(Sierra+et+al.%2C+2011\)%2C&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdIBCDEzNzhqMGo5qAIA sAIB&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=(Sierra+et+al.%2C+2011)%2C&oq=(Sierra+et+al.%2C+2011)%2C&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdIBCDEzNzhqMGo5qAIA sAIB&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

Sykes, J. E. (2014). *Neosporosis in canine and feline infectious diseases*. Primera edición. Editorial Elsevier. Barcelona, España. pp 704- 712.

Speer, C. A., Dubey, J. P., McAllister, M. M., y Blixt, J. A. (1999). Comparative ultrastructure of tachyzoites, bradyzoites, and tissue cysts of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii*. *International Journal for Parasitology*, 29(10), 1509-1519. [https://doi.org/10.1016/s0020-7519\(99\)00132-0](https://doi.org/10.1016/s0020-7519(99)00132-0)

Thilsted, J. P., y Dubey, J. P. (1989). Neosporosis-like abortions in a herd of dairy cattle. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation: Official Publication of the American Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians, Inc*, 1(3), 205-209. <https://doi.org/10.1177/104063878900100301>

Thornton, R. N., Thompson, E. J., y Duhey, J. P. (1991). *Neospora* abortion in New Zealand cattle. *New Zealand Veterinary Journal*, 39(4), 129-133. <https://doi.org/10.1080/00480169.1991.35679>

Thurmond, M. C., y Hietala, S. K. (1997a). Effect of congenitally acquired *Neospora caninum* infection on risk of abortion and subsequent abortions in dairy cattle. *American Journal of Veterinary Research*, 58(12), 1381-1385.

Thurmond, M. C., y Hietala, S. K. (1997b). Effect of *Neospora caninum* infection on milk production in first-lactation dairy cows. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 210(5), 672-674.

- Trees, A. J., Davison, H. C., Innes, E. A., y Wastling, J. M. (1999). Towards evaluating the economic impact of bovine neosporosis. *International Journal for Parasitology*, 29(8), 1195-1200. [https://doi.org/10.1016/s0020-7519\(99\)00093-4](https://doi.org/10.1016/s0020-7519(99)00093-4)
- Vanleeuwen, J. A., Haddad, J. P., Dohoo, I. R., Keefe, G. P., Tiwari, A., y Scott, H. M. (2010). Risk factors associated with *Neospora caninum* seropositivity in randomly sampled Canadian dairy cows and herds. *Preventive Veterinary Medicine*, 93(2-3), 129-138. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2009.11.013>
- Verne, M. E. (2007). Conceptos importantes sobre inmunizaciones. *Acta Médica Peruana*, 24(1), 59-64.
- Villar, F. A. (2018). Seroprevalencia y factores de riesgo de neosporosis bovina en el valle del Mantaro-Región Junín, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 29(4), Article 4. <https://doi.org/10.15381/rivep.v29i4.15195>
- Waldner, C. L., Janzen, E. D., Henderson, J., y Haines, D. M. (1999). Outbreak of abortion associated with *Neospora caninum* infection in a beef herd. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 215(10), 1485-1490, 1448-1449.
- Wang, C., Wang, Y., Zou, X., Zhai, Y., Gao, J., Hou, M., y Zhu, X.-Q. (2010). Seroprevalence of *Neospora caninum* infection in dairy cattle in northeastern China. *The Journal of Parasitology*, 96(2), 451-452. <https://doi.org/10.1645/GE-2310.1>
- Wouda, W., Bartels, C. J., y Moen, A. R. (1999). Characteristics of *Neospora caninum*-associated abortion storms in dairy herds in The Netherlands (1995 to 1997). *Theriogenology*, 52(2), 233-245. [https://doi.org/10.1016/s0093-691x\(99\)00125-9](https://doi.org/10.1016/s0093-691x(99)00125-9)

- Wouda, W., Moen, A. R., y Schukken, Y. H. (1998). Abortion risk in progeny of cows after a *Neospora caninum* epidemic. *Theriogenology*, 49(7), 1311-1316.
[https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(98\)00078-8](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(98)00078-8)
- Yuil, J. M. R., Pérez, P. M., Ríos, E. Y. de, y Castro, M. R. (2012). ELISA and its applications in Dermatology. *Dermatología Cosmética, Médica y Quirúrgica*, 10(3), 212-222.

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Ficha clínica para registrar factores de riesgo

Propietario: _____

Provincia: _____ Distrito: _____ Comunidad: _____

Especie: _____ Raza: _____

1. Presencia de perros en el hato por predio:

Sí: _____ No: _____

Número aproximado de caninos por predio: _____

2. Destino de las membranas placentarias de las vacas parturientas:

Consumen los perros: _____ o es enterrado: _____

3. Forma de consumo de las membranas placentarias por los perros.

Crudo ----- cocido -----

4. Presencia de animales silvestres, en las áreas de pastoreo:

Si: _____ No: _____

Tipo de animal: _____

5. Acceso de los perros a las áreas de pastoreo y las fuentes de agua

Si ----- no -----

Anexo 2. Obtención de sangre a través de la vena coccígea de los bovinos.

Fotografía 01. Proceso de desinfección del punto de extracción de sangre



Fotografía 02. Momento de extracción de sangre de la vena coccígea.



Anexo 3. Fotografías del procesamiento de muestras por el método ELISA competitivo.

Fotografía 05. Homogenización de suero sanguíneo



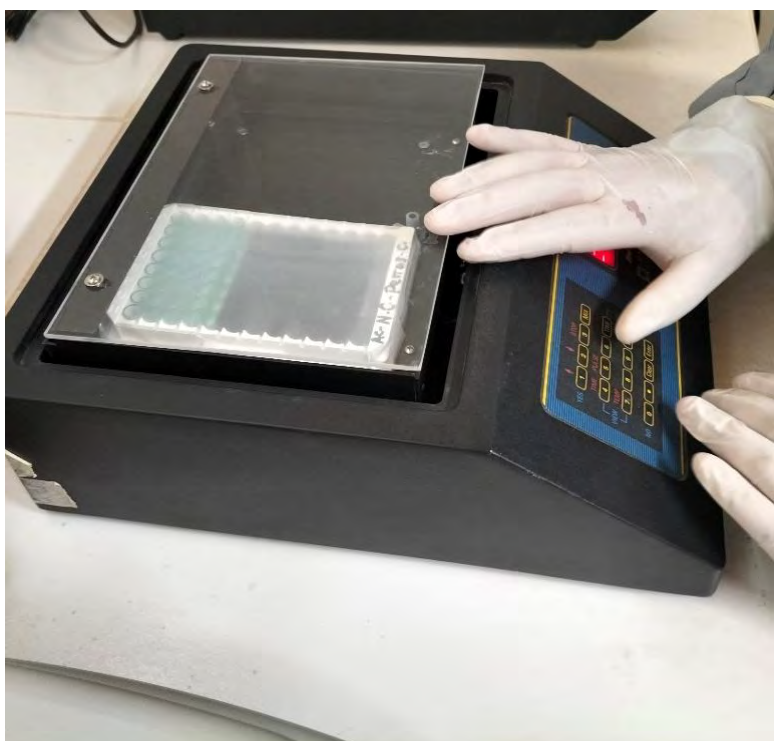
Fotografía 06. Adición de tampón de dilución a los pocillos de la placa.



Fotografía 07. Adición de las muestras a los pocillos de la placa ELISA



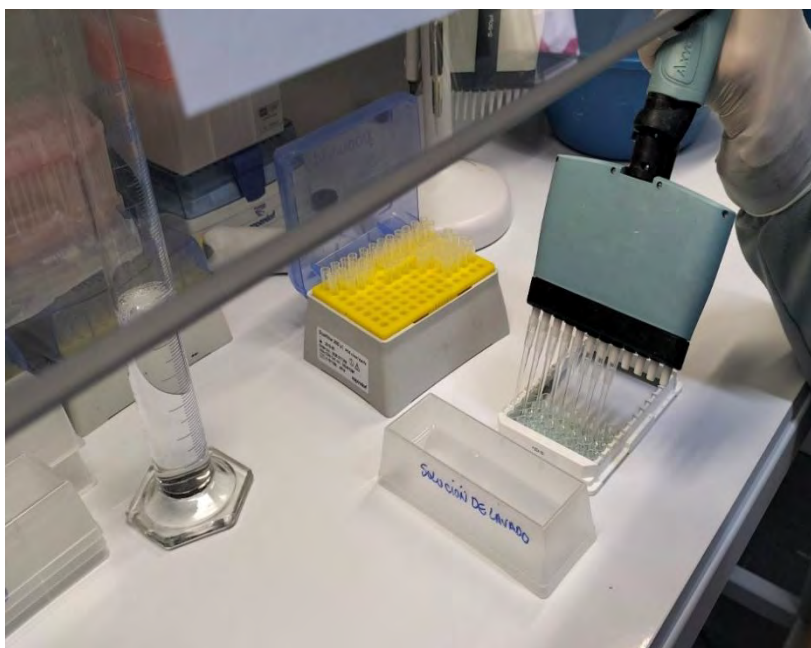
Fotografía 08. Homogenización de las muestras



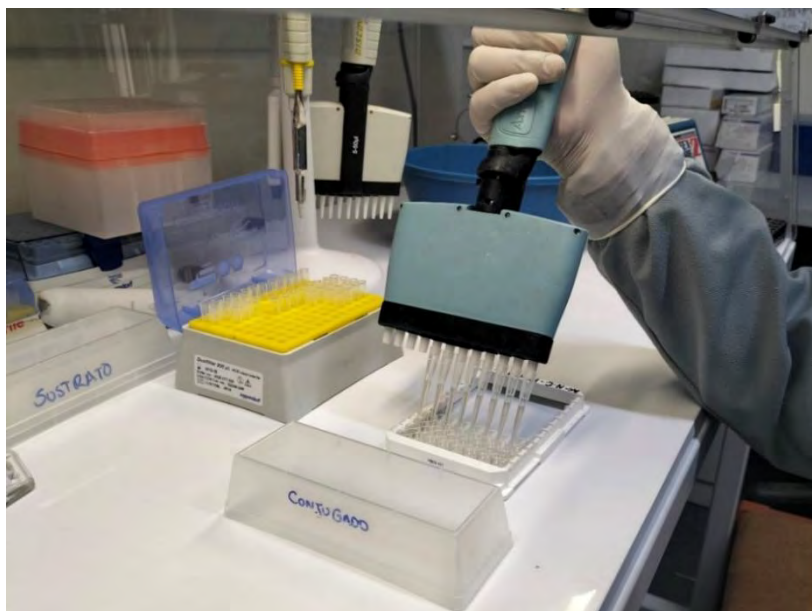
Fotografía 09. Primera incubación de la placa ELISA



Fotografía 10. Primer lavado de los pocillos de la placa ELISA



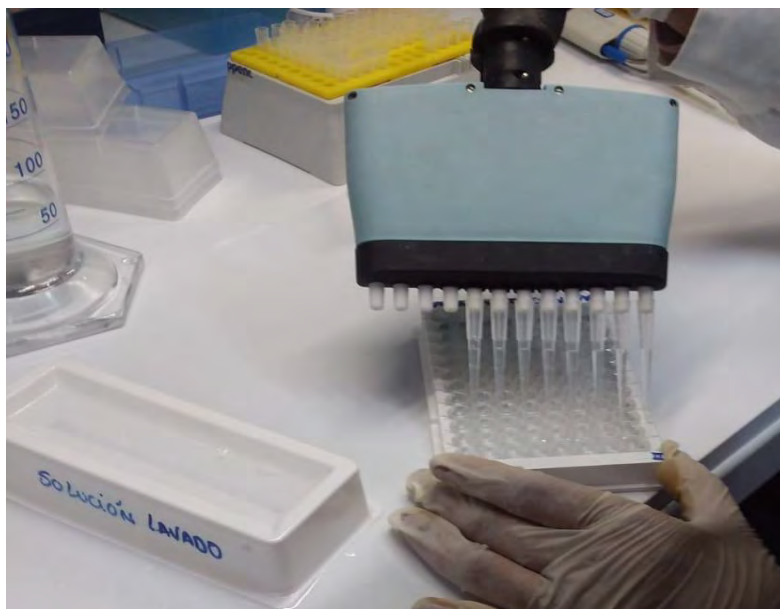
Fotografía 11. Adición de conjugado



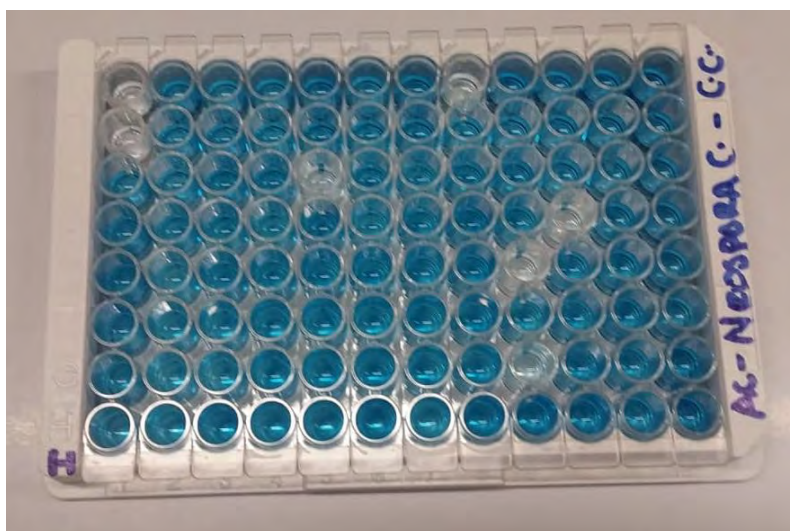
Fotografía 12. Segunda incubación



Fotografía 13. Segundo lavado



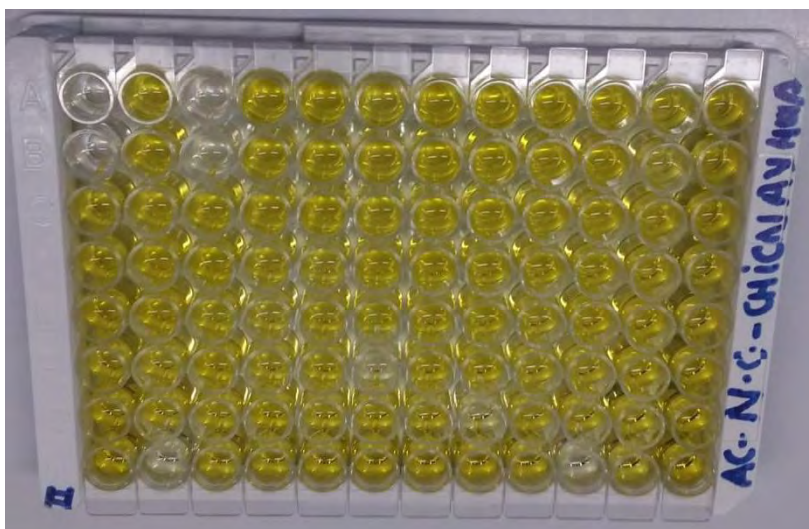
Fotografía 14. Incorporación de solución de revelación (TMB).



Fotografía 15. Adición de solución de parada.



Fotografía 16. Observación cualitativa de la placa ELISA.



Anexo 4. Cálculos para determinar el tamaño de muestra de la comunidad campesina de Chicnayhua.

$$n = \frac{N * Z^2 (p * q)}{e^2(N - 1) + Z^2(P * Q)}$$

Donde:

N= tamaño de la población = 1171

z^2 =nivel de confianza 93 %=1,81

P= animales positivos a *Neospora caninum*

q = animales negativos a *Neospora caninum*

E= error experimental (7 %)

$$n = \frac{1171 * 1,81^2 (0,5 * 0,5)}{0,07^2(11171 - 1) + 1.81^2(0.5 * 0.5)}$$

$$n = \frac{959,0782}{6,552025} = 146,37$$

$$n = 147$$

Anexo 5. Cálculos para determinar la prevalencia de *Neospora caninum* en vacas de la comunidad de Chicnayhua.

Total:

$$P = \frac{C}{N} * 100$$

$$P = \frac{9}{147} * 100$$

$$P = 6,12 \%$$

Anexo 6. Cálculos para determinar la prevalencia por sexo.

❖ Para hembras:

$$P = \frac{C}{N} * 100$$

$$P = \frac{7}{112} * 100$$

$$P = 6,25$$

$$P = 6,25$$

❖ Para machos:

$$P = \frac{C}{N} * 100$$

$$P = \frac{2}{35} * 100$$

$$p = 5,71$$

Anexo 7. Cálculos para determinar la prevalencia por categoría.

❖ Diente de leche (DL):

$$P = \frac{C}{N} * 100$$

$$P = \frac{6}{62} * 100$$

$$P = 9,67$$

❖ Para 2 dientes (2D):

$$P = \frac{C}{N} * 100$$

$$P = \frac{2}{23} * 100$$

$$P = 8,69$$

❖ Para 4dientes (4D):

$$P = \frac{C}{N} * 100$$

$$P = \frac{0}{21} * 100$$

$$P = 0$$

❖ Para 6 dientes (6D):

$$P = \frac{C}{N} * 100$$

$$P = \frac{1}{41} * 100$$

$$P = 2,43$$

Anexo 8. Intervalo de confianza para las muestras total.

$$IC = p \pm z \sqrt{\frac{p * q}{n}}$$

$$IC = 6,12 \pm 1,81 \sqrt{\frac{0,0612 * 0,9388}{147}}$$

$$IC = 6,12 \pm 1,81 * 0,0197698584$$

$$IC = 6,12 \pm 0,0357834437$$

$$IC = 6,12 \pm 0,04$$

Anexo 9. Intervalo de confianza por sexo.

Para Hembras:

$$IC = p \pm z \sqrt{\frac{p * q}{n}}$$

$$IC = 6,25 \pm 1,81 \sqrt{\frac{0,0625 * 0,9375}{112}}$$

$$IC = 6,25 \pm 0,04$$

Para Machos:

$$IC = p \pm z \sqrt{\frac{p * q}{n}}$$

$$IC = 5,71 \pm 1,81 \sqrt{\frac{0,0571 * 0,9429}{35}}$$

$$IC = 5,71 \pm 1,81 * 0,0392208363$$

$$IC = 5,71 \pm 0,07$$

Anexo 10. Intervalo de confianza por categorías

Para dientes de leche (DL):

$$IC = p \pm z \sqrt{\frac{p * q}{n}}$$

$$IC = 9,67 \pm 1,81 \sqrt{\frac{0,0967 * 0,9033}{62}}$$

$$IC = 9,67 \pm 1,81 * 0,0375347386$$

$$IC = 9,67 \pm 0,06$$

Para 2 dientes (2D):

$$IC = p \pm z \sqrt{\frac{p * q}{n}}$$

$$IC = 8,69 \pm 1,81 \sqrt{\frac{0,0869 * 0,9131}{23}}$$

$$IC = 8,69 \pm 1,81 * 0,0587361047$$

$$IC = 8,69 \pm 0,10$$

Para 4 dientes (4D):

$$IC = p \pm z \sqrt{\frac{p * q}{n}}$$

$$IC = 0$$

Para 6 dientes (6D):

$$IC = p \pm z \sqrt{\frac{p * q}{n}}$$

$$IC = 2,43 \pm 1,81 \sqrt{\frac{0,0243 * 0,9757}{41}}$$

$$IC = 2,43 \pm 1,81 * 0,0240474676$$

$$IC = 2,43 \pm 0,04$$

Anexo 11. Prueba chi-cuadrada para asociación: Sexo; Diagnóstico

Filas: Sexo Columnas: Diagnóstico

	Positivo	Negativo	Todo
Hembras	7 6,86 0,0029762	105 105,14 0,0001941	112
Machos	2 2,14 0,0095238	33 32,86 0,0006211	35
Todo	9	138	147

Contenido de la celda
Conteo
Conteo esperado
Contribución a Chi-cuadrada

Prueba de chi-cuadrada

	Chi cuadrada	GL	Valor p
Pearson	0,013	1	0,908
Relación de verosimilitud	0,014	1	0,907

1 celda(s) con conteos esperados menores que 5.

Anexo 12. Densidades ópticas de las muestras analizadas, placa I.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0.114	2.455	2.055	2.27	2.701	1.911	2.65	0.176	2.531	2.282	2.632	2.775
B	0.123	2.264	2.302	2.1	2.489	2.133	2.492	1.923	1.924	2.181	2.366	2.525
C	2.123	1.894	2.392	2.316	0.239	2.187	1.78	2.297	2.343	1.827	2.228	2.302
D	2.434	2.183	2.141	1.805	2.615	1.758	2.33	2.677	2.204	0.14	2.525	2.497
E	2.684	1.71	2.287	2.307	2.398	2.396	2.389	2.541	0.139	2.407	2.377	2.463
F	2.079	1.927	1.865	2.239	2.162	2.082	2.355	2.4	2.023	2.216	2.73	2.133
G	2.241	1.773	1.856	2.323	2.329	2.329	2.163	2.174	0.398	2.326	2.296	2.99
H	1.749	1.922	2.415	2.22	2.261	2.592	1.858	2.631	2.698	2.75	2.367	2.871

Anexo 13. Densidades ópticas de las muestras analizadas, placa II.

	1	2	3	4	5	6	7	8
A	0.08	1.252	0.122	1.531	1.524	1.078	1.664	1.597
B	0.14	1.642	0.201	1.338	1.33	1.244	1.633	1.554
C	1.51	1.45	1.513	1.422	1.684	1.179	1.385	1.444
D	1.48	1.709	1.808	1.204	0.942	1.498	1.55	
E	1.78	1.623	1.156	0.879	1.209	1.308	1.276	
F	1.25	0.978	1.583	1.025	1.218	0.257	1.328	
G	1.57	1.514	1.232	1.5	1.244	1.036	1.239	
H	1.65	0.158	1.161	1.216	1.419	1.609	1.492	

Anexo 14. % Inhibición de las muestras analizadas, placa I.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	4.994	107.762	90.211	99.616	118.553	83.86	116.315	7.715	111.079	100.16	115.508	121.801
B	5.381	99.339	101.047	92.155	109.254	93.595	109.385	84.405	84.44	95.723	103.834	110.829
C	93.182	83.114	104.992	101.644	10.48	95.969	78.124	100.805	102.842	80.187	97.803	101.029
D	106.818	95.789	93.959	79.23	114.762	77.176	102.276	117.478	96.719	6.131	110.82	109.596
E	117.807	75.03	100.371	101.244	105.238	105.137	104.834	111.536	6.078	105.624	104.321	108.095
F	91.22	84.549	81.872	98.282	94.889	91.383	103.342	105.317	88.771	97.277	119.804	93.608
G	98.334	77.813	81.438	101.964	102.232	102.223	94.924	95.412	17.48	102.082	100.788	131.237
H	76.742	84.343	105.984	97.43	99.247	113.761	81.543	115.451	118.417	120.673	103.869	125.997

Anexo 15. % Inhibición de las muestras analizadas, placa II.

	1	2	3	4	5	6	7	8
A	5.21	83.947	8.181	102.642	102.166	72.279	111.581	107.108
B	9.18	110.085	13.492	89.734	89.191	83.444	109.502	104.204
C	101.033	97.264	101.482	95.38	112.935	79.085	92.845	96.848
D	98.967	114.605	121.25	80.768	63.173	100.416	103.909	
E	119.285	108.831	77.496	58.928	81.05	87.702	85.543	
F	84.094	65.594	106.162	68.752	81.667	17.247	89.077	
G	105.572	101.549	82.639	100.61	83.424	69.456	83.068	
H	110.481	10.595	77.852	81.566	95.159	107.892	100.047	

Anexo 16. Registro de resultados de laboratorio para anticuerpos contra *Neospora caninum* de la prueba de ELISA competitivo.

Datos del Productor		Datos del Animal				Resultados de Laboratorio para anticuerpos de <i>Neospora caninum</i>			
Ítem	Nombre del Productor	Nombre	Raza	Sexo	Edad	Nº de Muestra	Densidad Óptica	% de Inhibición	Diagnostico
1	Víctor Álvarez Luque	Rosa	Brown Swiss	H	5	1	2.684	117.807	Negativo
2	Víctor Álvarez Luque	Mocha	Brown Swiss	H	5	2	2.079	91.22	Negativo
3	Víctor Álvarez Luque	Estrella	Criollo	H	2	3	2.241	98.334	Negativo
4	Víctor Álvarez Luque	Holstein	Criollo	M	2	4	1.749	76.742	Negativo
5	Aurelia Suma Phuturi	Chumpi malta	Brown Swiss	H	3	5	2.455	107.762	Negativo
6	Aurelia Suma Phuturi	Francisca	Criollo	H	5	6	2.264	99.339	Negativo
7	Aurelia Suma Phuturi	Pedro	Brown Swiss	M	1	7	1.894	83.114	Negativo
8	Aurelia Suma Phuturi	Luz	Brown Swiss	H	2	8	2.183	95.789	Negativo
9	Isaac Guzmán Huallpa	Teresa	Brown Swiss	H	3	9	1.71	75.03	Negativo
10	Isaac Guzmán Huallpa	Estrella	Criollo	H	3	10	1.927	84.549	Negativo
11	Isaac Guzmán Huallpa	Chuchacha	Criollo	H	3	11	1.773	77.813	Negativo
12	Isaac Guzmán Huallpa	Lucero	Criollo	H	2	12	1.922	84.343	Negativo
13	Raymundo Alata Castro	Rosa	Brown Swiss	H	4	13	2.055	90.211	Negativo
14	Raymundo Alata Castro	Mercedes	Brown Swiss	H	5	14	2.302	101.047	Negativo
15	Raymundo Alata Castro	Katy	Brown Swiss	H	1	15	2.392	104.992	Negativo
16	Raymundo Alata Castro	Dominga	Brown Swiss	H	4	16	2.141	93.959	Negativo
17	Raymundo Alata Castro	Paila	Brown Swiss	H	4	17	2.287	100.371	Negativo
18	Raymundo Alata Castro	Eufrasia	Brown Swiss	H	4	18	1.865	81.872	Negativo
19	Raymundo Alata Castro	Negra	Criollo	H	5	19	1.856	81.438	Negativo
20	Raymundo Alata Castro	Alex	Brown Swiss	M	2	20	2.415	105.984	Negativo
21	Raymundo Alata Castro	Balvino	Brown Swiss	M	1 y 6 meses	21	2.27	96.616	Negativo
22	Raymundo Alata Castro	Don Juan	Brown Swiss	M	2	22	2.1	92.155	Negativo

Datos del Productor		Datos del Animal				Resultados de Laboratorio para anticuerpos de <i>Neospora caninum</i>			
Ítem	Nombre del Productor	Nombre	Raza	Sexo	Edad	N° de Muestra	Densidad Óptica	% de Inhibición	Diagnostico
23	Teodora Soncco Cuti	Marguita	Brown Swiss	H	6	23	2.316	101.644	Negativo
24	Teodora Soncco Cuti	Lucho	Brown Swiss	M	1	25	1.805	79.23	Negativo
25	Bena Felicitas Apaza	Martina	Brown Swiss	H	6	101	2.307	101.244	Negativo
26	Bena Felicitas Apaza	Dominga	Brown Swiss	H	4	102	2.239	98.282	Negativo
27	Bena Felicitas Apaza	Margarita	Brown Swiss	H	3	103	2.323	101.964	Negativo
28	Bena Felicitas Apaza	Pancho	Brown Swiss	M	1	104	2.22	97.43	Negativo
29	Eufemia Cahuana Mamani	Vieja	Brown Swiss	H	4	105	2.701	118.553	Negativo
30	Eufemia Cahuana Mamani	Pepe	Brown Swiss	M	1	106	2.489	109.254	Negativo
31	Eufemia Cahuana Mamani	Crispín	Brown Swiss	M	1	107	0.239	10.48	Positivo
32	Eufemia Cahuana Mamani	Sandra	Brown Swiss	H	7 meses	108	2.615	114.762	Negativo
33	Antonio Alata Guzmán	Rosalía	Brown Swiss	H	2 y 4 meses	109	2.398	105.238	Negativo
34	Antonio Alata Guzmán	Sambita	Brown Swiss	H	5	110	2.162	94.889	Negativo
35	Juana Guzmán Condo	María	Brown Swiss	H	5	111	2.329	102.232	Negativo
36	Juana Guzmán Condo	Rosa	Brown Swiss	H	3	112	2.261	99.247	Negativo
37	Silverio Bolaños Ramos	Ana	Brown Swiss	H	5	113	1.911	83.86	Negativo
38	Silverio Bolaños Ramos	Micaela	Brown Swiss	H	1	114	2.133	93.595	Negativo
39	Silverio Bolaños Ramos	Gringa	Brown Swiss	H	2 y 4 meses	115	2.187	95.969	Negativo
40	Juan Choqqe Mamani	Toledo	Criollo	M	8 meses	201	1.758	77.176	Negativo
41	Juan Choqqe Mamani	Negro	Criollo	M	7 meses	202	2.396	105.137	Negativo
42	Juan Choqqe Mamani	Luchito	Criollo	M	10 meses	203	2.082	91.383	Negativo
43	Juan Choqqe Mamani	Maura	Criollo	H	2	204	2.329	102.223	Negativo
44	Juan Choqqe Mamani	Yeydi	Criollo	H	2	205	2.592	113.761	Negativo

Datos del Productor		Datos del Animal				Resultados de Laboratorio para anticuerpos de <i>Neospora caninum</i>			
Ítem	Nombre del Productor	Nombre	Raza	Sexo	Edad	N° de Muestra	Densidad Óptica	% de Inhibición	Diagnostico
45	Juan Choque Mamani	Beatriz	Criollo	H	1	206	2.65	116.315	Negativo
46	Juan Choque Mamani	Beto	Criollo	M	1	207	2.492	109.385	Negativo
47	Juan Choque Mamani	Juguete	Criollo	H	3	208	1.78	78.124	Negativo
48	Juan Choque Mamani	Domitila	Criollo	H	8 meses	209	2.33	102.276	Negativo
49	Luz Marina Surco Apaza	Diana	Brown Swiss	H	5	210	2.389	104.834	Negativo
50	Luz Marina Surco Apaza	Martina	Brown Swiss	H	1	211	2.355	103.342	Negativo
51	Serafina Guzmán Condo	Negra	Criollo	H	3	212	2.163	94.924	Negativo
52	Serafina Guzmán Condo	Goyo	Criollo	M	1	213	1.858	81.543	Negativo
53	Serafina Guzmán Condo	Blanca	Brown Swiss	H	2	214	0.176	7.715	Positivo
54	Hugo Mamani Merma	Luna	Hibrido	H	2	215	1.923	84.405	Negativo
55	Hugo Mamani Merma	Lola	Hibrido	H	1	216	2.297	100.805	Negativo
56	Hugo Mamani Merma	Santusa	Brown Swiss	H	5	217	2.677	117.478	Negativo
57	Hugo Mamani Merma	Estrella	Hibrido	H	8 meses	218	2.541	111.536	Negativo
58	Adelayda Ollachica Quiroz	Perla	Brown Swiss	H	4	219	2.4	105.317	Negativo
59	Adelayda Ollachica Quiroz	Tula	Criollo	H	1	220	2.174	95.412	Negativo
60	Adelayda Ollachica Quiroz	Pancho	Criollo	M	7 meses	221	2.631	115.451	Negativo
61	Adelayda Ollachica Quiroz	Chabela	Brown Swiss	H	10 meses	222	2.531	111.079	Negativo
62	Adelayda Ollachica Quiroz	Pepe	Criollo	M	10 meses	223	1.924	84.44	Negativo
63	Adelayda Ollachica Quiroz	Lucho	Brown Swiss	M	1	224	2.343	102.842	Negativo
64	Adelayda Ollachica Quiroz	Amarilla	Criollo	H	5	225	2.204	96.719	Negativo
65	Beatriz Álvarez Ccallo	Chata	Brown Swiss	H	6	226	0.139	6.078	Positivo
66	Beatriz Alvarez Ccallo	Iris	Hibrido	H	10 meses	227	2.023	88.771	Negativo

Datos del Productor		Datos del Animal				Resultados de Laboratorio para anticuerpos de <i>Neospora caninum</i>			
Ítem	Nombre del Productor	Nombre	Raza	Sexo	Edad	N° de Muestra	Densidad Óptica	% de Inhibición	Diagnostico
67	Beatriz Álvarez Ccallo	Inti	Hibrido	M	1 y 2 mes	228	0.398	17.48	Positivo
68	Beatriz Álvarez Ccallo	Perla	Brown Swiss	H	1 y 6 mes	229	2.698	118.417	Negativo
69	Beatriz Álvarez Ccallo	Lunareja	Brown Swiss	H	2	230	2.282	100.16	Negativo
70	Beatriz Álvarez Ccallo	Chascosa	Hibrido	H	1 y 6 mes	231	2.181	95.723	Negativo
71	Beatriz Álvarez Ccallo	Candy	Hibrido	H	3	232	1.827	80.187	Negativo
72	Beatriz Álvarez Ccallo	Gema	Hibrido	H	2	233	0.14	6.131	Positivo
73	Gladys Alata Limo	Negra	Brown Swiss	H	5	301	2.407	105.624	Negativo
74	Gladys Alata Limo	Puneño	Brown Swiss	M	1	302	2.216	97.277	Negativo
75	Gladys Alata Limo	Nena	Criollo	H	1	303	2.326	102.082	Negativo
76	Gladys Alata Limo	Panza blanca	Criollo	H	7 meses	304	2.75	120.673	Negativo
77	Gladys Alata Limo	Luz clarita	Brown Swiss	H	1	305	2.632	115.508	Negativo
78	Julián Uscamaita Maquere	Natacha	Hibrido	H	1 y 7 meses	306	2.366	103.834	Negativo
79	Julián Uscamaita Maquere	Ana	Brown Swiss	H	7	307	2.228	97.803	Negativo
80	Julián Uscamaita Maquere	Arturo	Brown Swiss	M	1 y 5 meses	308	2.525	110.82	Negativo
81	Julián Uscamaita Maquere	Iña	Brown Swiss	H	6	309	2.377	104.321	Negativo
82	Justa Chino de Maquere	Mamirca	Hibrido	H	1 y 7 meses	310	2.73	119.804	Negativo
83	Teófila Gonzales Zegarra	Diana	Brown Swiss	H	4	311	2.296	100.788	Negativo
84	Teófila Gonzales Zegarra	Maruja	Brown Swiss	H	3	312	2.367	103.869	Negativo
85	Rufina Limo Uscamaita	Mike	Brown Swiss	H	2	313	2.775	121.801	Negativo
86	Rufina Limo Uscamaita	Marta	Brown Swiss	H	2	314	2.525	110.829	Negativo
87	Rufina Limo Uscamaita	Nilda	Brown Swiss	H	4	315	2.302	101.029	Negativo
88	Rufina Limo Uscamaita	Luna	Brown Swiss	H	8 meses	316	2.497	109.596	Negativo

Datos del Productor		Datos del Animal				Resultados de Laboratorio para anticuerpos de <i>Neospora caninum</i>			
Ítem	Nombre del Productor	Nombre	Raza	Sexo	Edad	Nº de Muestra	Densidad Óptica	% de Inhibición	Diagnostico
89	Blas Apaza Mamani	Dora	Brown Swiss	H	4	317	2.463	108.095	Negativo
90	Blas Apaza Mamani	Ferdinando	Brown Swiss	M	1	318	2.133	93.608	Negativo
91	Yesenia Condo Mamani	Dunia	Brown Swiss	H	4	319	2.99	131.237	Negativo
92	Yesenia Condo Mamani	Rita	Brown Swiss	H	5	320	2.871	135.997	Negativo
93	Yesenia Condo Mamani	Rosa	Brown Swiss	H	1	321	1.779	119.285	Negativo
94	Juan Maquere Soncco	Santiago	Brown Swiss	M	2 y 6 meses	401	1.254	84.094	Negativo
95	Juan Maquere Soncco	Advincula	Brown Swiss	M	1	402	1.574	105.572	Negativo
96	Juan Maquere Soncco	Phalluhasta	Brown Swiss	H	5	403	1.648	110.481	Negativo
97	Juan Maquere Soncco	Ternera	Brown Swiss	H	1	404	1.252	83.947	Negativo
98	Juan Maquere Soncco	Maltona	Brown Swiss	H	2	405	1.642	110.085	Negativo
99	Juan Maquere Soncco	Margarita	Brown Swiss	H	4	406	1.45	97.264	Negativo
100	Marcelina Mamani Quispe	Madre	Brown Swiss	H	5	407	1.709	114.605	Negativo
101	Marcelina Mamani Quispe	Lucas	Brown Swiss	M	1	408	1.623	108.831	Negativo
102	Marcelina Mamani Quispe	Fabiola	Brown Swiss	H	4	409	0.978	65.594	Negativo
103	Marcelina Mamani Quispe	Pepe	Brown Swiss	M	9 meses	410	1.514	101.549	Negativo
104	Marcelina Mamani Quispe	Valerio	Brown Swiss	M	10 meses	411	0.158	10.595	Positivo
105	Marcelina Mamani Quispe	Josefina	Brown Swiss	H	1	412	0.122	8.181	Positivo
106	Marcelina Mamani Quispe	Ternera	Brown Swiss	H	9 meses	413	0.201	13.492	Positivo
107	Eufemio Uscamaita Mamani	Estela	Brown Swiss	H	1	414	1.513	101.482	Negativo
108	Eufemio Uscamaita Mamani	Dionicia	Brown Swiss	H	1	415	1.808	121.25	Negativo
109	Eufemio Uscamaita Mamani	Challapampeña	Brown Swiss	H	1	416	1.156	77.496	Negativo
110	Eufemio Uscamaita Mamani	Blanca	Brown Swiss	H	5	417	1.583	106.162	Negativo
111	Eufemio Uscamaita Mamani	Flor	Brown Swiss	H	2	418	1.232	82.639	Negativo
112	Eufemio Uscamaita Mamani	Paloma	Brown Swiss	H	2	419	1.161	77.852	Negativo
113	Eufemio Uscamaita Mamani	Urpi	Brown Swiss	H	1	420	1.531	102.642	Negativo
114	Eufemio Uscamaita Mamani	Negra	Brown Swiss	H	1	421	1.338	89.734	Negativo
115	Eufemio Uscamaita Mamani	Cachuda	Brown Swiss	H	4	422	1.422	95.38	Negativo

Datos del Productor		Datos del Animal				Resultados de Laboratorio para anticuerpos de <i>Neospora caninum</i>			
Ítem	Nombre del Productor	Nombre	Raza	Sexo	Edad	N° de Muestra	Densidad Óptica	% de Inhibición	Diagnostico
111	Eufemio Uscamaita Mamani	Flor	Brown Swiss	H	2	418	1.232	82.639	Negativo
112	Eufemio Uscamaita Mamani	Paloma	Brown Swiss	H	2	419	1.161	77.852	Negativo
113	Eufemio Uscamaita Mamani	Uрпи	Brown Swiss	H	1	420	1.531	102.642	Negativo
114	Eufemio Uscamaita Mamani	Negra	Brown Swiss	H	1	421	1.338	89.734	Negativo
115	Eufemio Uscamaita Mamani	Cachuda	Brown Swiss	H	4	422	1.422	95.38	Negativo
116	Eufemio Uscamaita Mamani	Margarita	Brown Swiss	H	3	423	1.204	80.768	Negativo
117	Pablo Mamani Ccoto	Luz Clarita	Brown Swiss	H	1	424	0.879	58.928	Negativo
118	Pablo Mamani Ccoto	Negra	Brown Swiss	H	4	425	1.025	68.752	Negativo
119	Pablo Mamani Ccoto	Estrella	Brown Swiss	H	1	426	1.5	100.61	Negativo
120	Pablo Mamani Ccoto	Gitana	Brown Swiss	H	3	427	1.216	81.566	Negativo
121	Pablo Mamani Ccoto	Gloria	Hibrido	H	5	428	1.524	102.166	Negativo
122	Pablo Mamani Ccoto	Gamonal	Brown Swiss	M	7 meses	429	1.33	89.191	Negativo
123	Soledad Apaza Choque	Hija tora	Brown Swiss	H	3	430	1.684	112.935	Negativo
124	Soledad Apaza Choque	Mama tora	Brown Swiss	H	5	431	0.942	63.173	Negativo
125	Soledad Apaza Choque	Yanaoqueña	Brown Swiss	H	1y 6 meses	432	1.209	81.05	Negativo
126	Soledad Apaza Choque	Roky	Hibrido	M	6 meses	433	1.218	81.667	Negativo
127	Nicolás Colque Cayllahua	Juster	Brown Swiss	M	2	434	1.244	83.424	Negativo
128	Nicolás Colque Cayllahua	Kanelo	Brown Swiss	M	3	435	1.419	95.159	Negativo
129	Nicolás Colque Cayllahua	Khari	Brown Swiss	M	1	436	1.078	72.279	Negativo
130	Nicolás Colque Cayllahua	Santusa	Brown Swiss	H	3	437	1.244	83.444	Negativo

Datos del Productor		Datos del Animal				Resultados de Laboratorio para anticuerpos de <i>Neospora caninum</i>			
Ítem	Nombre del Productor	Nombre	Raza	Sexo	Edad	N° de Muestra	Densidad Óptica	% de Inhibición	Diagnostico
131	Nicolás Colque Cayllahua	Josefina	Brown Swiss	H	3	438	1.179	79.085	Negativo
132	Nicolás Colque Cayllahua	María	Brown Swiss	H	4	439	1.498	100.416	Negativo
133	Donato Chino Soncco	Suka	Brown Swiss	H	3	440	1.308	87.702	Negativo
134	Donato Chino Soncco	Paulin	Brown Swiss	M	1	441	0.257	17.247	Positivo
135	Donato Chino Soncco	Blanca	Brown Swiss	H	3	442	1.036	69.456	Negativo
136	Donato Chino Soncco	Paloma	Brown Swiss	H	7 meses	443	1.609	107.892	Negativo
137	Sixto Uscamaita Mamani	Blanca	Brown Swiss	H	4	444	1.664	111.581	Negativo
138	Sixto Uscamaita Mamani	Perla	Brown Swiss	H	4	445	1.633	109.502	Negativo
139	Sixto Uscamaita Mamani	María	Brown Swiss	H	10 meses	446	1.385	92.845	Negativo
140	Sixto Uscamaita Mamani	Arturo	Brown Swiss	M	9 meses	447	1.55	103.909	Negativo
141	Sixto Uscamaita Mamani	Gareca	Brown Swiss	M	9 meses	448	1.276	85.543	Negativo
142	Victoria Quispe Ccoa	Carmen	Brown Swiss	H	3	449	1.328	89.077	Negativo
143	Victoria Quispe Ccoa	Hilaria	Brown Swiss	H	3	450	1.239	83.068	Negativo
144	Victoria Quispe Ccoa	Chiquitita	Brown Swiss	H	1	451	1.492	100.047	Negativo
145	Victoria Quispe Ccoa	Marcos	Brown Swiss	M	2	452	1.597	107.108	Negativo
146	Rubén Gayona Ccallo	Blanca Nieves	Brown Swiss	H	2	453	1.554	104.204	Negativo
147	Rubén Gayona Ccallo	Pascuala	Brown Swiss	H	3	454	1.444	96.848	Negativo