



**Determinación de la Incidencia de *Neospora caninum* en Bovinos en el Trópico
Húmedo (Provincia Sucumbíos - Shushufindi)**

Asanza Gualan, Fran Alexander y Cunalata Martines, Maria Belen

Departamento de Ciencias de la Vida y la Agricultura

Carrera de Ingeniería Agropecuaria Santo Domingo

Trabajo de Integración

Curricular, previo a la Obtención del Título de Ingeniera Agropecuaria

Dr. Valdivieso Plaza, Félix Agustín

2 de septiembre del 2021



Document Information

Analyzed document	Determinación_de_la_Incidencia_de_Neospora_caninum_en_Bovinos_en_el_Trópico_Húmedo_(Provincia_Sucumbios-Shushufindi).docx (D111435297)
Submitted	8/30/2021 21:27:02 PM
Submitted by	Guamán Guamán Rocio Noemi
Submitter email	mguaman@espe.edu.ec
Similarity	3%
Analysis address	mguaman.espe@analysis.arkund.com

Sources included in the report

W	URL: https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3316/1/TESIS.pdf Fetched: 11/25/2019 3:34:09 AM	 2
W	URL: https://www.redalyc.org/pdf/2130/213016800011.pdf Fetched: 4/1/2020 6:37:42 AM	 1
W	URL: http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/818/1/T-UTC-1177.pdf Fetched: 5/7/2021 6:13:01 PM	 1
W	URL: https://cicese.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1007/642/1/238521.pdf Fetched: 11/15/2020 8:55:26 AM	 1
W	URL: http://www.ffis.es/volviendoalobasico/12tipos_de_inmunidad.html Fetched: 2/16/2021 4:00:36 AM	 2
W	URL: http://www.higiene.edu.uy/parasito/cursep/interhp.pdf	 1



FELIX AGUSTIN
VALDIVIESO
PLAZA

Dr. Valdivieso Plaza Félix Agustín

C.C.1301910871



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA Y LA AGRICULTURA

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA SANTO DOMINGO

Certificación

Certifico que el trabajo de titulación, "**DETERMINACIÓN DE LA INCIDENCIA DE *Neospora Caninum* EN BOVINOS EN EL TROPICO HUMEDO (PROVINCIA SUCUMBIOS - SHUSHUFINDI)**" fue realizado por el Señor Asanza Gualan, Fran Alexander y la Señorita Cunalata Martines, Maria Belen el cual ha sido revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Santo Domingo de los Tsáchilas, 2 de septiembre del 2021



Firmado digitalmente por:
**FELIX AGUSTIN
VALDIVIESO
PLAZA**

Dr. Valdivieso Plaza Félix Agustín

C.C.1301910871



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA Y LA AGRICULTURA
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA SANTO DOMINGO**

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Nosotros, Asanza Gualan Fran Alexander, con cedula de ciudadanía n° 1719155978 y Cunalata Martines Maria Belen, con cedula de ciudadanía n° 2100569124, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **“DETERMINACIÓN DE LA INCIDENCIA DE *Neospora Caninum* EN BOVINOS EN EL TROPICO HUMEDO (PROVINCIA SUCUMBIOS - SHUSHUFINDI)”**, es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

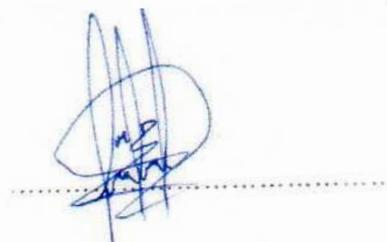
Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz.

Santo Domingo de los Tsáchilas, 2 de septiembre del 2021



Asanza Gualan Fran Alexander

C.C. 1719155978



Cunalata Martines Maria Belen

C.C. 2100569124



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA Y LA AGRICULTURA
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA SANTO DOMINGO

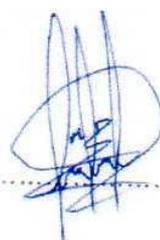
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Nosotros, Asanza Gualan Fran Alexander, con cedula de ciudadanía n° 1719155978 y Cunalata Martines Maria Belen, con cedula de ciudadanía n°2100569124, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: "**DETERMINACIÓN DE LA INCIDENCIA DE *Neospora Caninum* EN BOVINOS EN EL TROPICO HUMEDO (PROVINCIA SUCUMBIOS . - SHUSHUFINDI)**" en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Santo Domingo de los Tsáchilas, 2 de septiembre del 2021



Asanza Gualan Fran Alexander
C.C. 1719155978



Cunalata Martines Maria Belen
C.C. 2100569124

Dedicatoria

A Jehová, por siempre estar presente en mi camino, su amor y por los dones que me ha dado para alcanzar mis metas en esta etapa de mi vida.

A mi papá Ángel por estar siempre presente en cada etapa y evolución de la carrera, formación ética, el amor, paciencia y apoyo incondicional.

A mi mamá Sirlendy por ser mi amiga, confidente, mi apoyo incondicional cuando más lo necesitaba en mi formación universitaria.

A mis hermanas queridas Pamela y Jenniffer, por ayudarme, motivándome a no rendirme y siempre ofrecerme su calidez y amor incondicional.

A mi abuelita materna Eufelia por formar parte de mi vida, brindándome guía, compañía, sabios consejos y amistad incondicional cuando más lo necesitaba.

A mis abuelitos paternos, María y Luis por sus sabias enseñanza y experiencias.

A mis amistades creadas a lo largo de mi experiencia y formación universitaria, siendo parte de los pequeños y grandes triunfos alcanzados.

Maria Belen

Dedicatoria

Primeramente, Dios por ser mi guía en el camino, por darme la valentía de continuar y la fortaleza de no rendirme por cumplir mis sueños.

A mi padre Geovanny Asanza y mi madre Carmen Gualan, que han sido mi pilar fundamental en este trayecto de vida, por brindarme su apoyo y amor incondicional y hacer posible lograr mis metas.

A mis hermanos Ángelo y James Asanza, por el tiempo que me han apoyado, y estado ahí para mí.

A mi familia por el apoyo que siempre me han dado para lograr este objetivo.

A amigos, compañeros y docentes que estuvieron en el camino de mi formación académica.

Fran

Agradecimientos

El presente trabajo va dirigido con gratitud a nuestros distinguidos padres, quienes con su entusiasmo y confianza que depositaron en nosotros para forjarnos como futuros Ingenieros con altos conocimientos adquiridos.

A nuestra querida Universidad de las fuerzas Armadas - ESPE, por permitirnos lograr una meta muy importante en nuestras vidas, permitiéndonos formarnos como profesionales con las enseñanzas y conocimientos otorgados. Valores éticos y profesionales donde cada docente nos brinda sus experiencias vividas, para empezar, abrimos camino.

A nuestro tutor de tesis y amigo Dr. Félix Valdivieso, por sus conocimientos compartidos, el tiempo brindado y el esfuerzo para poder culminar este proyecto.

Al Laboratorio de Vetelab y a la Dr. Hermoza, por la acogida, servicios y consejos para la culminación de nuestro trabajo de campo.

A nuestro estimado biometrista Dr. Ulloa Santiago, por su colaboración, paciencia y sabios concejos en la preparación de nuestro trabajo investigativo.

A nuestros compañeros Shaeryna y Andhy por el apoyo incondicional, trabajo colaborativo en la finalización de nuestra tesis.

Al Ing. Patiño por ser un gran apoyo como docente y director de carrera, por ayudarnos en nuestro progreso universitario.

A nuestros queridos docentes que fueron parte de la formación académica y formación personal, por todas sus enseñanzas para forjarnos en nuestros futuros profesional y social.

Y por último a nuestras familias que nos brindaron su apoyo para culminar nuestra formación académica y llegar hacer lo que somos hoy en día.

Fran y Maria Belen

Índice de contenido

Caratula.....	1
Análisis de Urkund.....	2
Certificación	3
Responsabilidad de autoría.....	4
Autorización de publicación.....	5
Dedicatoria.....	6
Agradecimientos	8
Índice de contenido.....	10
Índice de Figuras	12
Índice de Tablas.....	14
Resumen.....	15
Abstract	16
Capítulo I.....	17
Introducción.....	17
Objetivos.....	19
Objetivo general	19
Objetivos específicos	19
Capitulo II.....	20
Revisión de literatura	20
Antecedentes investigativos	20
Generalidades.....	21
Taxonomía	22
Morfología	22
Ciclo biológico	24
Transmisión.....	25
Respuesta inmune	26
Patogénesis.....	26

Signos clínicos en bovinos.....	27
Lesiones en fetos y terneros.....	27
Prevalencia.....	28
Diagnóstico.....	28
Diagnóstico individual.....	28
Diagnóstico de rebaño	29
Inmunofluorescencia indirecta (IFI).....	30
ELISA por competencia.....	30
Prevención y control.....	30
Capitulo III	32
Materiales y métodos.....	32
Ubicación del lugar de investigación	32
Ubicación Política	32
Ubicación Ecológico	33
Ubicación Geografía.....	33
Materiales.....	34
Unidades Experimentales	34
Materiales para recolección de muestras	34
Materiales de laboratorio.....	34
Equipos.....	34
Reactivos Kit de Elisa.....	35
Métodos.....	35
Tipo de investigación.....	35
Programa estadístico	35
Aplicación de encuestas epidemiológica	35
Recolección en campo de suero sanguíneo en bovinos.....	36
Detección de anticuerpos de Neospora caninum en laboratorio por	
Inmunoabsorción ligada a enzimas competitivas (ELISAc) en suero bovino.	38

	12
Capítulo IV	41
Resultados y discusiones	41
Resultados	41
Análisis de encuestas	41
Abortos anuales en los predios de Shushufindi	41
Lugar de abastecimiento de agua de las hembras bovinas.....	42
Prevalencia de caninos.....	43
Explotación de otras especies dentro de los predios.....	44
Esquemas de vacunación y registros sanitarios dentro de los predios	45
Análisis de Laboratorio	46
Prevalencia de Neosporosis bovina en Shushufindi	46
Porcentajes de prevalencia de número de hembras Infectadas por Neosporosis bovina.....	47
Prevalencia por predios de Neosporosis bovina en Shushufindi.....	48
Probabilidad de densidad de animales seropositivos a nivel de la zona de Shushufindi.....	50
Distribución de número de animales seropositivos por Neosporosis bovina.	51
Discusiones.....	53
Capítulo V	57
Conclusiones y Recomendaciones	57
Conclusiones.....	57
Recomendaciones	58
Capítulo VI	59
Bibliografía	59

Índice de Figuras

Figura 1 Estructura del phylum Apicomplexa.....	23
---	----

Figura 2. Ciclo de vida de <i>Neospora caninum</i>	25
Figura 3. Mapa de Ubicación del Estudio de la Incidencia de <i>Neospora caninum</i> en Shushufindi	33
Figura 4 Extracción de muestra de sangre en la vena coccígea de la cola en bovinos.	37
Figura 5 toma de muestra de sangre en la vena coccígea.....	37
Figura 6 Fase inicial de laboratorio para la detección de <i>Neospora caninum</i> por el Método de ELISAc.....	38
Figura 7 Fase final de laboratorio para la detección de <i>Neospora caninum</i> por el Método de ELISAc.....	39
Figura 8 Equipo de detección de <i>Neospora caninum</i> por el método de ELISAc.	39
Figura 9 Número de abortos anuales en la zona de Shushufindi.....	41
Figura 10 Lugares de consumo de agua.	42
Figura 11 Prevalencia de caninos y convivencia con las hembras bovinas	43
Figura 12 Diferentes sistemas de explotación en la zona de Shushufindi.....	44
Figura 13 Plan de vacunas y registros sanitarios	45
Figura 14 Prevalencia de <i>Neospora caninum</i> de las fincas evaluadas en la zona de Shushufindi.	46
Figura 15 Prevalencia de <i>Neospora caninum</i> por número de hembras reproductoras evaluadas en la zona de Shushufindi.....	47
Figura 16 Prevalencia de <i>Neospora caninum</i> por cada finca evaluada en la zona de Shushufindi	48
Figura 17 Densidad de animales infectados por <i>Neospora caninum</i> en los diferentes predios en la zona de Shushufindi.	50
Figura 18 Número de animales infectados por <i>Neospora caninum</i> en los diferentes predios.	51

Índice de Tablas

Tabla 1. Ubicación geográfica de los predios muestreados al azar.	32
Tabla 2 Porcentaje de fincas infectadas con <i>Neospora caninum</i> en Shushufindi. ...	49
Tabla 3 Distribución por edades de las hembras en los predios de Shushufindi.....	52

Resumen

La presente investigación es de tipo descriptiva epidemiológica para determinar la incidencia de *Neospora caninum*, en hembras bovinas en la Provincia de Sucumbíos en Shushufindi, siendo una de las enfermedades de gran importancia reproductiva y productiva, por causar grandes pérdidas económicas a los ganaderos. El estudio se lo realizó mediante una breve encuesta y una prueba serológica por el método de ELISAc (Ensayo por Inmunoadsorción ligado a enzimas - competitivo), recolectando e identificando las 90 muestras de suero sanguíneo en hembras productoras bovinas mayores a 3 años en 10 predios. De los cuales se obtuvo los siguientes resultados: Se determinó que en la zona de Shushufindi si hay presencia de *Neospora caninum* con una prevalencia del 90% de los predios muestreados, en donde el 29% de las hembras bovinas son seropositivas para Neosporosis. Se identificó que la mayor parte de la infestación de hembras bovinas se encuentran en edades de 3 a 6 años con un 25,8% y en hembras mayores de 6 años tienen una prevalencia del 3,3%. En el análisis de Chi-cuadrado nos indica que no hay significancia en las edades Los predios encuestados mencionan que tienen problemas de abortos en un 50% teniendo entre 1 a 3 abortos en el año. La distribución de los animales seropositivo que podemos encontrar en los predios es de 2 a 3 animales en su mayoría, con una desviación atípica del 1,89. La presencia de Caninos dentro de los predios está presente en 100% y tienen contactos directos con los bovinos.

PALABRAS CLAVE

- **NEOSPORA CANINUM**
- **BOVINO**
- **HEMBRAS**
- **PREVALENCIA**

Abstract

The present investigation is of a descriptive epidemiological type to determine the incidence of *Neospora caninum*, in bovine females in the Province of Sucumbíos in Shushufindi, being one of the diseases of great reproductive and productive importance, because it causes great economic losses to cattle ranchers. The study was carried out by means of a brief survey and a serological test by the ELISAc method (Enzyme-linked Immunoabsorption Assay - competitive), collecting and identifying the 90 blood serum samples in female bovine producers older than 3 years in 10 farms. From which the following results were obtained: It was determined that in the Shushufindi area there is the presence of *Neospora caninum* with a prevalence of 90% of the sampled farms, where 29% of the bovine females are seropositive for Neosporosis. It was identified that most of the infestation of bovine females are in ages 3 to 6 years with 25.8% and in females older than 6 years they have a prevalence of 3.3%. The Chi-square analysis indicates that there is no significance in the ages. The surveyed farms mention that 50% have abortion problems, having between 1 to 3 abortions in the year. The distribution of the seropositive animals that we can find in the farms is from 2 to 3 animals, mostly, with an atypical deviation of 1.89. The presence of Canines within the farms is present in 100% and they have direct contact with the cattle.

KEYWORDS

- ***NEOSPORA CANINUM***
- **BOVINE**
- **FEMALES**
- **PREVALENCE**

Capítulo I Introducción

En el Ecuador la producción ganadera hasta el 2020 es de 4.520.693 cabezas de ganado, entre las cuales el número de hembras en la Amazonia es de 317.183 y de machos 234.261 en producción bovina de la región; En la provincia de Sucumbíos en el 2020, tuvo una explotación de 109.467 cabezas de ganado de las cuales 60.794 son hembras, siendo destinadas para la reproducción y producción bovina (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA, 2020).

La actividad ganadera en el país tiene gran demanda en los últimos años, llevando consigo la influencia productiva y reproductiva en la ganadería, siendo uno de los primeros factores vinculados a la integridad sanitaria dentro de los hatos del país; La presencia de enfermedades que causan pérdidas económicas en las ganaderías dependiendo de su orientación y aprovechamiento, dentro de estas enfermedades tenemos las que causan problemas reproductivos, originadas por el mal manejo sanitario, vectores externos e internos en el establecimiento. La presencia de enfermedades microbianas de origen bacteriano, protozooario, fúngicas, víricas, entre otras., las más conocidas de fácil y rápida transmisión son Brucelosis, Tuberculosis, DVB, IBR, Leptospira y Neosporosis (Román & Chávez, 2016)

La Neosporosis bovina es una enfermedad parasitaria emergente de poca importancia en el país, esta enfermedad que afecta principalmente a hembras gestantes y a terneros recién nacidos, viene siendo estudiada desde 1989 y adquiriendo importancia dentro de la ganadería a nivel mundial, debió a su gran pérdida económica que genera; siendo grande o pequeña los previos ganaderos. Neosporosis bovina es la principal causa de problemas de abortos y es caracterizada por generar problemas reproductivos como la subfertilidad, perdidas tempranas de preñez, momificaciones, nacimiento de terneros con ataxia y parálisis. En cuanto los problemas productivos que causan la enfermedad en las vacas

lecheras, es la disminución de la producción de leche; aumento de los sacrificios o descarte de los animales (Álvarez Soto, 2016).

En el Ecuador se ha realizado pocos estudios de Neosporosis, donde se ha determinado que se muestra una prevalencia mayor al 40% en la región sierra, donde ellos tiene mejores manejos y registros sanitarios. Un factor que hemos podido determinar es que a lo largo de la historia el ser humano tiene una estrecha relación con los animales, en especial quien siempre nos acompaña en el trabajo y en casa siendo nuestro mejor amigo “el perro”, y esto ocasiona un riesgo de transmisión de enfermedades tanto para el ser humano como para otros animales (Bovinos).

Los problemas reproductivos en los hatos ganaderos, generados por Neosporosis bovinas son de transmisión vertical o congénita y horizontal, es decir las vacas infectadas continúan transmitiéndola de generación en generación en el predio. Es importante implementar medidas de control, prevención y erradicación de los problemas reproductivos, con la finalidad de tener un hato libre de enfermedades y buen vivir del bovino, realizando anamnesis de todos los animales que entren en el previo es decir registros completos, medidas profilácticas de las enfermedades que causan problemas reproductivos.

Mediante la realización de este trabajo de investigación se determina la incidencia de *Neospora caninum* en el trópico húmedo en Shushufindi, debido que a esta zona muestra incidencias de problemas de abortos, por la falta de conocimiento de esta enfermedad y manejo sanitario dentro de la ganadería. El desconocimiento del vector portador de este parasito y su diseminación, hace que no puedan establecer medias estratégicas de control y prevención.

Objetivos

Objetivo general

- Determinación de la incidencia de *Neospora Caninum* en bovinos en el trópico húmedo (Provincia Sucumbíos - Shushufindi).

Objetivos específicos

- Detectar a través de la técnica de ELISA competitiva si existe presencia de *Neospora caninum* en los predios muestreados dentro de la investigación.
- Comparar los grados de infestación de las tres categorías bovinas dentro los predios en estudio en Shushufindi.
- Difundir los resultados de la investigación a los ganaderos de la zona de Shushufindi

Capitulo II

Revisión de literatura

Antecedentes investigativos

Los trabajos de investigación en el Ecuador de la Neosporosis son muy pocos, pero se están realizando cada vez de forma diversa en diferentes provincias como en el Cantón Tulcán, donde realizaron 198 muestras de animales bovinos en 24 hatos ganaderos, determinando los por el método de ELISA Indirecta, obteniendo una prevalencia del 44,39 % para *Neospora caninum* (Pastaz Quendi, 2019)

Se menciona en la investigación de Yucaza (2015), en el trabajo investigativo en el canton Mejia la prevancia de relacion de caninos - bovinos con neosporosis es del 67%, analizando 100 vacas con antecendes de abortos y 50 muestras sanguineas en caninos.

Las investigaciones encontradas a nivel del Ecuador, tenemos las siguientes Lozada (2004), donde se determinó la presencia a través de anticuerpos a *Neospora caninum* en la región sierra centro norte del Ecuador, a través de la Prueba Inmunoenzimática, para diagnosticar neosporosis bovina, en el cual se tomaron muestras de sangre a 395 bovinos y obtuvo una prevalencia del 42% de reactores positivos. Otra investigación marcada es la del autor Cruz (2011), donde se efectuó un estudio sobre Identificación del parasito "*Neospora caninum*" en bovinos por medio del método de ELISA, en la ganadería de leche en el cantón Tulcán en la Provincia del Carchi, a 182 bovinos, obteniendo como resultados que la prevalencia fue de 51,64% de reactores positivos. Así mismo los autores Cajamarca y Reyes (2012), desarrollaron una investigación sobre Determinación de la incidencia de Sarcocistosis Bovina en Animales Positivos a Neosporosis, en trece haciendas ganaderas en Machachi, cantón Mejía, en 145 bovinos, obteniendo como resultado 18,6% de reactores positivos a neosporosis (Cuenca, 2014).

Generalidades

Neospora caninum es conocida por ser un parásito obligado que ocasiona afecciones en la salud del ganado y en canes, ya que provoca abortos (Ansari-Lari, 2020). Pertenece al filo Apicomplexa, del tipo coccidio y se caracteriza por formar quistes a nivel intracelular de los tejidos, provocando así atrofia muscular en las extremidades traseras de los perros, por lo cual era confundida con *Toxoplasma gondii* (Horcajo, Regidor, Aguado, Hemphill, & Ortega, 2016).

La neosporosis, fue documentada a partir de 1984 en Noruega por Bjerkas, debido a su presencia en cachorros que poseían alteraciones a nivel neuromuscular. Esta se caracteriza primordialmente porque no presenta síntomas en bovinos, por lo cual las hembras que han sido infectadas pueden perpetuar el parasitismo generación tras generación (Mainato, 2011). Sin embargo, fue en 1989 que se reconoció como causa de aborto en vacas lecheras en los EEUU (Al, Reichel, & Ellis, 2010).

En 1990, se confirmó la transmisión vertical o también conocida como transplacentaria, en felinos, bovinos, ovinos y caninos. En 1991, por su parte, se confirma que las cepas provenientes de caninos, eran las mismas que las aisladas a partir de bovinos. Mientras que, en 1998, tras haberse realizado los primeros cultivos in vitro, se logra definir al perro (*Canis lupus familiaris*) como el hospedero definitivo de este parásito, debido a quistes que fueron hallados en heces (Álvarez, 2016).

Conforme a lo expuesto por (Dubey & Schares, 2011), en la sintomatología clínica donde no existen abortos, se ha registrado que los becerros de menos de dos meses, presentan problemas a nivel neurológico, el incremento de peso es limitado puesto que no alcanza el promedio estimado; las extremidades anteriores y posteriores pueden presentar hiperflexión o flexión; entre estos síntomas se incluyen

también, ataxia, pérdida de propiocepción, reducción de los reflejos rotulianos, exoftalmia, hidrocefalia y compresión de la médula espinal.

Motivo por el cual, las pérdidas económicas debido a las infecciones por *N. caninum* en el sector ganadero para la producción lechera y de carne, alcanzan niveles importantes en el mundo, se estima hasta en mil millones de dólares USD por año (Semango, y otros, 2019).

Taxonomía

Según (Mainato, 2011), *Neospora caninum*, se ha identificado como un protozoo perteneciente al género Apicomplexa, de la familia *Sarcocystidae*; posee un amplio número de huéspedes, sin embargo, causa infecciones a las especies criadas por el hombre. Conforme a su clasificación taxonómica este parásito pertenece a la siguiente clasificación taxonómica:

- Reino: Protista
- Subreino: Protozoa
- Filo: Apicomplexa
- Clase: Sporozoa
- Orden: Eucoccoccida
- Familia: Sarcocystidae
- Subfamilia: Toxoplasmatinae
- Género: *Neospora*
- Especie: *Neospora caninum* (Mainato, 2011).

Morfología

La característica más destacada de *N. caninum* se basa en la existencia de un complejo apical situado en el extremo del protozoo que termina en punta; este se conforma por un conjunto de microtúbulos en espiral llamado conoide, un cuerpo

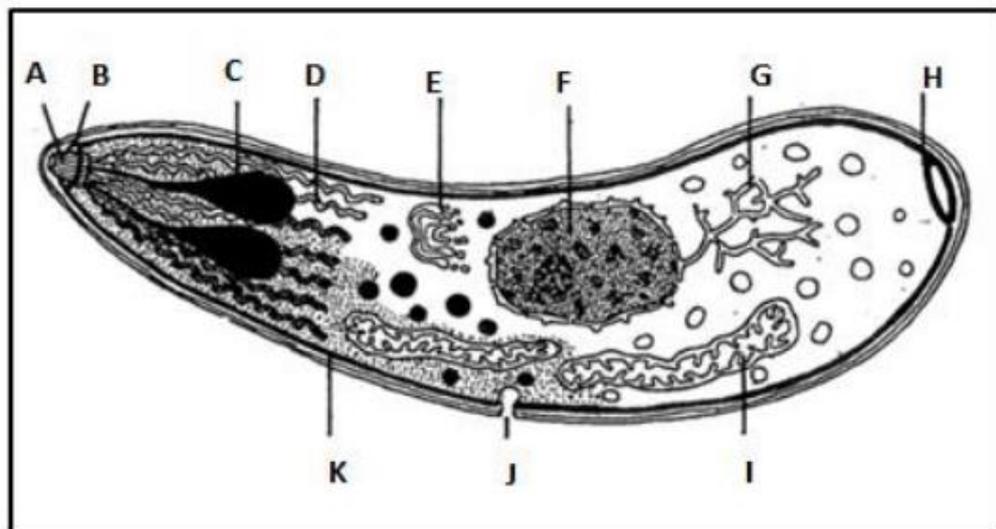
secretor o también denominado roptrias, y una o varias bandas de microtúbulos que conforman el anillo polar. Además, es posible que se encuentren vesículas secretoras rodeadas por un anillo polar o dos. Es la punta del protozoo, la que permite que éste ingrese a las células (Álvarez, 2016).

Este parásito, también posee una serie de gránulos con alta densidad a su alrededor, que están encargados de apoyarse en la membrana celular para generar una estructura semi-dura con excepción del microporo que es el canal de alimentación y producción de ooquistes (Escalona, García, Mosquera, Vargas, & Corro, 2010)

Los ooquistes, por su parte, poseen flagelos en la sección posterior, estos varían en número y permiten al gameto adherirse para perforar los tejidos, con la ayuda de los motores estáticos de miosina (Álvarez, 2016).

Figura 1

Estructura del phylum Apicomplexa



Nota. **A)** Conoide, **B)** Anillo polar, **C)** Roptrias, **D)** Micronemas, **F)** Núcleo, **G)** Retículo endoplasmático, **H)** Anillo polar, **I)** Mitocondria, **J)** Microporo, **K)** Microtúbulos. Tomado de (Álvarez, 2016).

Ciclo biológico

El ciclo de vida de este parásito es heteroxeno facultativo, en el que participan ungulados y rumiantes como huéspedes intermediarios; mientras que, como huéspedes definitivos están los cánidos (González, y otros, 2018).

Según (Bañales, Delucchi, Easton, & Piaggio, 2006), existen dos fases de reproducción que son, la sexual y asexual. La sexual, se da en el huésped definitivo, que se alimenta de tejidos con quistes o taquizoitos de la *Neospora*, como es el caso de los fetos resultado de un aborto. En el intestino del organismo, se forman los ooquistes en forma no esporulada, los cuales son excretados a través de las heces; sin embargo, la replicación de manera sexual tiene lugar hasta dentro de 24 horas. Estos animales, producen ooquistes entre 1 y 27 días tras haber ingerido los tejidos procedentes de los huéspedes intermedios (terneros, ratones, entre otros) (Dijkstra, y otros, 2001). Los esporozoítos salen de los ooquistes en el intestino, para proceder a desarrollarse dentro de las células huésped (Álvarez, 2016).

El huésped intermediario ingiere los ooquistes ya sea por alimentos o agua contaminados, los cuales se transforman luego de haberse abierto a nivel intestinal, penetrando consecuentemente las células hasta convertirse en taquizoitos, mismos que se dividen y distribuyen rápida y totalmente en el organismo (Bañales, Delucchi, Easton, & Piaggio, 2006). Los bradizoítos y taquizoítos, son similares morfológicamente; los quistes tisulares, logran alcanzar hasta más de 100 micrones con una pared que puede engrosar hasta 4 micrones (Almería, 2013); y se producen cuando ocurre una respuesta inmunitaria adecuada. En el caso de los fetos abortados, este tipo de quistes atenúan su viabilidad hasta los 14 días si se mantienen bajo 4°C (Bañales, Delucchi, Easton, & Piaggio, 2006).

Figura 2.

Ciclo de vida de *Neospora caninum*.



Nota. Tomado de (Mainato, 2011).

Transmisión

La transmisión puede darse de manera horizontal, debido a la ingestión de ooquistes de *Neospora caninum*, que provienen de la excreción efectuada por los organismos hospedadores finales o de forma vertical, mediante la migración de los parásitos en el embarazo hacia el feto por la placenta (Chaparro, y otros, 2016). Este último tipo de transmisión, provoca problemas en la producción de terneras puesto que, pueden nacer infectadas entre un 75% a 95% (Álvarez, 2016).

La transmisión transplacentaria acarrea consecuencias distintas con respecto al período de gestación; puesto que, durante el primer trimestre el feto todavía no posee inmunocompetencia por lo cual, lo más probable es que se produzca una muerte fetal. Sin embargo, al producirse la infección durante el segundo tercio

gestacional, el sistema inmune del nuevo ser aún no ha madurado por lo cual puede terminar en un aborto o el nacimiento de animales infectados congénitamente; en cambio, si la transmisión ocurre durante el último tercio de la gestación, los terneros pueden nacer sanos aparentemente, pero infectados a nivel congénito (Ortega, Aguado, Fernández, & Álvarez, 2006).

Respuesta inmune

La inmunidad para este tipo de protozoos se encuentra determinada por la respuesta linfocitaria tipo I y otras células. Al igual que la respuesta tipo I la II, también se define por citoquinas y el predominio del tipo de respuesta ya sea humoral y celular. En la infección intracelular inicial los linfocitos T-ayudantes 1, se encuentran definidos por la interleukina 12 así como los interferón gama. Los Th secretan interleukina e interferón gama y factor necrótico para tumores P. Al activarse los linfocitos, se promueve la respuesta inmune celular por anticuerpos y la respuesta citolítica (Echaide, 2000).

Patogénesis

La enfermedad depende en sí, del equilibrio entre la capacidad del taquizoito para el ingreso en los tejidos, así como de la respuesta del hospedador, para evitar la multiplicación de este parásito. Los taquizoitos, poseen una particular afición por las células del SNC, endoteliales, músculo-esqueléticas y cardíacas. Al producirse la proliferación, se destruyen las células originando respuesta inflamatoria sin secreciones purulentas y necrosis en focos (Álvarez, 2016).

Neosporosis caninum, tiene tropismo por vasos sanguíneos y del epitelio corio fetal; hecho que, produce vasculitis, posterior inflamación y finalmente la degeneración con una necrosis desordenada del nido placentario (Youngquist & Threlfall, 2007). Al final, quienes determinan el daño de la infección (muerte fetal o

animal contaminado de forma congénita), son los mecanismos inmune-hormonales que se manifiestan a través del período gestante en la madre (Álvarez, 2016).

Signos clínicos en bovinos

Uno de los signos clínicos más destacados es el aborto producido en vacas de cualquier edad, este problema ocurre por lo general en el segundo período de gestación y es el único signo evidente en vacas infectadas. Los fetos que mueren en el útero en algunos casos se reabsorben, son auto lisados o a su vez, pueden nacer vivos, pero bastante endebles; incluso, se ha reportado momificación fetal en algunos casos, así como nacimientos prematuros, desintería y fiebre aguda, placentitis durante 48 a 72 horas (Girata, 2016).

En las vacas de mayor edad, este parásito provoca abortos entre los 90 días hasta finalizar la gestación. Los becerros infectados, pueden nacer con bajo peso, ataxia, una reducida sensibilidad propioceptiva y asimetría ocular. Los animales jóvenes por su parte, puede manifestar afecciones como tetraparálisis, rigidez muscular, hiperextensión o flexión de las extremidades anteriores y posteriores, dermatitis ulcerante, anemia, ataxia moderada y neumonía (Venturini, 2009).

A nivel microscópico, se pueden encontrar lesiones en médula, corazón, pulmones, riñones y cerebro. Incluso ha sido posible identificar necrosis en vellosidades de los cotiledones placentarios de fetos abortados, aunque es raro que se evidencien lesiones en lugares como este (Girata, 2016).

Lesiones en fetos y terneros

Por lo general los síntomas en fetos no poseen lesiones macroscópicas, cuando estos poseen una edad entre los 3 y 9 meses; a excepción de aquellos donde se presenta insuficiencia cardíaca por miocarditis. Sin embargo, en el cerebro de los fetos, es posible evidenciarse varios puntos necrosados, así como células microgliales adyacentes a los capilares s (Foster, 2017).

Prevalencia

La prevalencia de esta enfermedad parasitaria en ganado bovino, se explica en gran parte por la susceptibilidad del tipo de manejo; no obstante, la respuesta inmunológica y el índice de abortos, varían con respecto a la raza. Según (Cardona, Martínez, & Betancur, 2015), la prevalencia serológica se debe a la exposición constante de inmunodepresión generada debido a las exigencias del propósito (manejo, período de gestación y lactación). Incluso (Dubey & Schares, 2011), refieren que la seroprevalencia en vacas lecheras y de carne incrementa con la edad.

Diagnóstico

Para diagnosticar la neosporosis es necesario plantearse dos puntos que son, el diagnóstico individual *in vivo* así como en fetos producto de un aborto; y, el diagnóstico grupal tomando en cuenta las características epidemiológicas que posea el establecimiento, con la intención de determinar el grado de diseminación que presenta la infección. Por lo cual es necesario, poseer un registro del historial reproductivo y abortivo actualizado al último año, y en lo posible contar con el detalle de las características de los abortos (Ortega, Aguado, Fernández, & Álvarez, 2006).

Diagnóstico individual

Diagnóstico in vivo. En este caso, se aplica un método de diagnóstico indirecto a través de la detección de anticuerpos que tengan especificidad para *N. caninum* siendo la más adecuada y eficaz para la detección de la infección; para lo cual se pueden emplear IFI y ELISA. Cabe recalcar que existen lapsos donde los niveles de anticuerpos fluctúan, como por ejemplo el antes y después de un aborto, período en el que se puede obtener un falso negativo (Jenkins, Baszler, Bjorkman, Schares, & Williams, 2002). De la misma manera, es importante clasificar la muestra de suero ya sea como seronegativa o seropositiva, para lo cual se recomienda, según tomar

las muestras desde varias secciones de corte (Ortega, Aguado, Fernández, & Álvarez, 2006).

Otro aspecto interesante es la aplicación de ELISA indirecto en muestras de leche, ya que por lo general han dotado muy buenos resultados con respecto a muestras de suero (Ortega, Aguado, Fernández, & Álvarez, 2006).

Diagnóstico de feto abortado. lo ideal es que se envíe todo el feto al laboratorio, pero si no es posible se recomienda enviar muestras del corazón, hígado y cerebro para realizar exámenes histológicos y PCR; así como también, muestras de fluidos fetales del abdomen o tórax. La toma de muestras debe ser llevada a cabo, rápidamente luego del aborto; además es necesario realizar una examinación macroscópica para evaluar la existencia de focos blanquecinos en el corazón, músculo esquelético y lesiones en el cerebro (Ortega, Aguado, Fernández, & Álvarez, 2006).

Diagnóstico de rebaño

Al identificarse la presencia de *Neospora caninum* es recomendable llevar a cabo un estudio seroepidemiológico para conocer las implicaciones de este parásito. Por lo cual es necesario calcular la seropositividad tanto en vacas abortadas como no abortadas. Si *N. caninum* es el agente causal de los fetos abortados, la seropositividad de las vacas abortadas, esta será positivamente más alta que las vacas no abortadas. Si se confirma la presencia de *N. caninum* se debe reconocer el patrón de los abortos y el tipo de transmisión que predomina en el establecimiento; a través de la odds ratio (superior a 2; nivel epidémico), la determinación de la avidéz de los anticuerpos por ELISA y la asociación entre la serología precalostrál y maternal (Ortega, Aguado, Fernández, & Álvarez, 2006).

Inmunofluorescencia indirecta (IFI)

Esta técnica emplea un par de anticuerpos, donde el principal realiza un reconocimiento antes de unirse a la molécula diana; entre tanto, el secundario (teñido con fluoróforo), lleva a cabo el reconocimiento del primario para unirse a él. El fundamento de esta técnica se basa en que los anticuerpos poseen dos secciones, una de ellas es variable mientras que la otra es constante (Yucaza, 2015).

ELISA por competencia

Es una técnica con el objetivo de determinar la concentración de antígenos o anticuerpos, está basada en la competencia entre el Ag de la muestra y un Ag marcada con encimas por la unión con el Ac de captura. Indicando así que entre menor sea la intensidad del color generado encontramos menor absorbancia y mayor será la concentración de Ag en la muestra, los resultados se calculan a partir de la curva de patrón construida con concentraciones de Ag (Cuenca, 2014).

Prevención y control

(Semango, y otros, 2019) exponen que, aunque esta enfermedad es importante, aun no existen tratamientos o vacunas para combatirla. Por lo cual, la prevención y el control son vitales para reducir la exposición del ganado a los ooquistes infecciosos, hecho por el que se destacan las siguientes acciones:

- Eliminar hembras seropositivas, o a su vez restringir la proliferación de hembras seronegativas (Semango, y otros, 2019).
- Restringir el ingreso de perros a la explotación, con la finalidad de reducir la transmisión horizontal (Echaide, 2000).
- Evitar el acceso del hato ganadero a tejidos con un nivel potencial de infección

- Eliminar sistemáticamente fetos abortados, terneros muertos y placentas (Echaide, 2000).
- Aislamiento de las vacas que han abortado hasta que no existan descargas uterinas (Echaide, 2000).
- Higiene post-aborto (Echaide, 2000).
- Control de roedores (Ortega, Aguado, Fernández, & Álvarez, 2006).
- Las vacas o vaconas de reposición no deben estar infectadas y deben ser preferentemente hijas de vacas no rectoras (Echaide, 2000).
- Eliminar de manera progresiva las vacas que sean rectoras positivas (Echaide, 2000).
- En el transplante de embriones, es necesario usar vacas nodrizas y receptoras sin infección por *N. caninum* (Echaide, 2000).
- Las vacas o vaconas de reposición no deben estar infectadas y deben ser preferentemente hijas de vacas no rectoras (Echaide, 2000).

Eliminar de manera progresiva las vacas que sean rectoras positivas (Echaide, 2000).

- En el transplante de embriones, es necesario usar vacas nodrizas y receptoras sin infección por *N. caninum* (Echaide, 2000).

Capítulo III

Materiales y métodos

Ubicación del lugar de investigación

La presente investigación se realizó en la provincia de Sucumbíos, en el cantón Shushufindi, limitada al norte con los cantones de Lago Agrio y Cuyabeno, Al sur y oeste con la provincia de Orellana. Y este con el cantón Cuyabeno y la provincia de Orellana. Se evaluó, en la zona 10 predios determinadas de la siguiente manera:

Tabla 1.

Ubicación geográfica de los predios muestreados al azar.

N.º	Predio	Coordenadas UTM	
		S	W
1	El Kiosko	315408,01	9977748,84
2	Los Bosques	313788,592	9973482,405
3	Larrea	311084,699	9972454,794
4	Rancho Teresita	311797,06	9973295,283
5	La Esperanza	313589,827	9969668,559
6	La Fortuna	327838,986	9966342,301
7	El Porvenir	324165,62	9966120,623
8	Santa Marianita	327838,82	9967525,406
9	Jiménez	316706,032	9975960,769
10	Rancho don Jorge	309358,747	9976048,415

Ubicación Política

✓	País	Ecuador
✓	Provincia	Sucumbíos
✓	Cantón	Shushufindi
✓	Parroquias	Shushufindi

Ubicación Ecológico

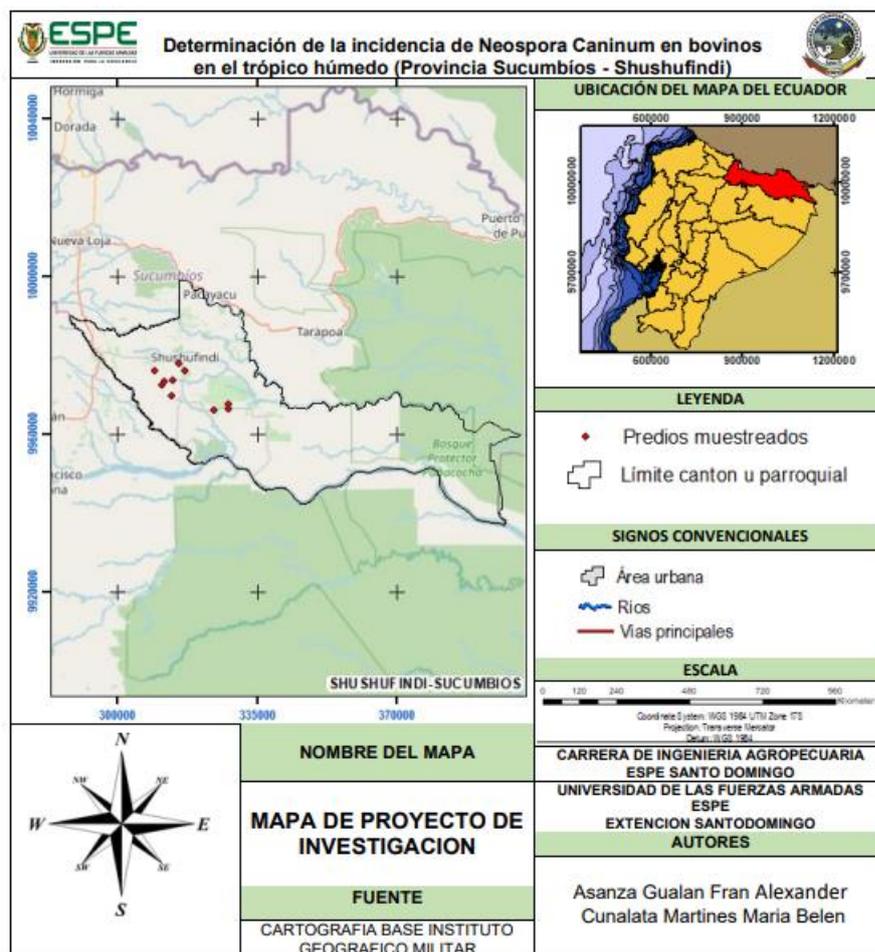
	Zona de vida	Trópico Húmedo
✓	Altitud	200 – 320 m.s.n.m
✓	Temperatura	25°C - 30°C
✓	Precipitación	3000 mm anual

Ubicación Geografía

✓	Latitud	- 0.185994
✓	Longitud	- 76.644090

Figura 3.

Mapa de Ubicación del Estudio de la Incidencia de Neospora caninum en Shushufindi



Materiales

Unidades Experimentales

90 vacas en producción y estado reproductivo.

Materiales para recolección de muestras

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| ✓ Jeringuillas 10 ml | ✓ Cooler |
| ✓ Tubos al vacío vacutainer | ✓ Botas |
| ✓ Alcohol | ✓ Overol |
| ✓ Papel | ✓ Toallas de papel |
| ✓ Guantes de látex | ✓ Encuesta |
| ✓ Campana vacutainer | ✓ Bolsas de gel congeladas |
| ✓ Agujas vacutainer | ✓ Esponja y cubeta |

Materiales de laboratorio

- | | |
|-------------------|----------------------------|
| ✓ Mandil | ✓ vasos de precipitación |
| ✓ Suero sanguíneo | ✓ Papel aluminio |
| ✓ Gradillas | ✓ Papel absorbente |
| ✓ Pipetas | ✓ Placa de microelisa |
| ✓ Tubo de ensayo | ✓ Puntillas de micropipeta |
| ✓ Cronometro | ✓ Kit ELISA |
| ✓ Migropipeta | |

Equipos

- ✓ Estufa
- ✓ Centrifugadora
- ✓ Refrigerador
- ✓ Lector de Elisa

Reactivos Kit de Elisa

- ✓ Control negativo y positivo
- ✓ Diluyente de buffer
- ✓ Solución de lavado
- ✓ Solución de sustrato

Métodos**Tipo de investigación**

Esta investigación es de tipo descriptiva epidemiológico, debido a que se busca la determinación de la incidencia de *Neospora caninum* en hembras bovinas. Por lo que esta investigación está dirigida a técnicas explicativas y Métodos comparativos (gráficos, cualitativos, cuantitativos), dando lugar a recolección de información a través de encuestas y recolección de muestras en contacto directo con las hembras bovinas evaluadas. Esta investigación trabaja con la finalidad de determinar la prevalencia de la enfermedad Neosporosis bovina dentro de los predios en la zona, interpretando de forma correcta los resultados de prevalencia.

Programa estadístico

Se manipuló los resultados en el programa de Tinn- R, aplicando prueba de chi- cuadrado y métodos gráficos.

Aplicación de encuestas epidemiológica

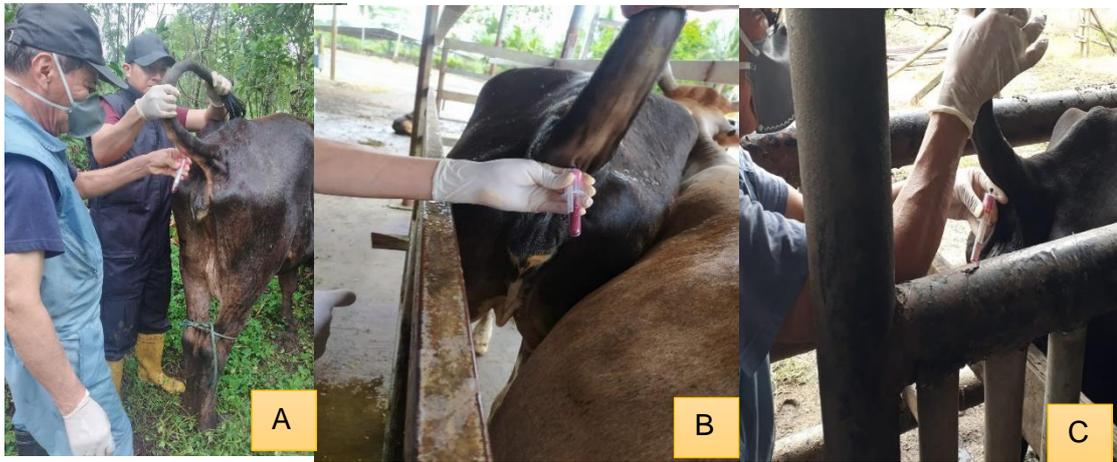
Se aplicó una encuesta con el fin de recolección de información de los predios, en donde se determinó datos generales, sistema de reproducción, información sanitaria, manejo del hato y factores de riesgo asociados a *Neospora caninum* (Anexos. Encuesta).

Recolección en campo de suero sanguíneo en bovinos.

Se recolecto en 10 predios noventa muestras de sangre, dentro de ellos se muestrearon nueve vacas reproductoras, se tomó la muestra en la vena coccígea entre 8 a 10 ml de sangre, en donde antes de su extracción se procedió hacerle una limpieza de la cola de la vaca con abundante agua y friccionando con la finalidad de eliminar heces, impurezas y agentes infecciosos que puedan contaminar la muestra; después de secar con papel y desinfección con alcohol, se extrae la sangre de la vena coccígea , con la ayuda de los materiales propicios para la recolección (agujas vacutainer 22 x 1, campanas y tubos de ensayo sin anticoagulante), este procedimiento se lleva a cabo a cada una de las reproductoras muestreadas. Los tubos de ensayo deben estar debidamente rotulados y registrados en el formulario de recepción; después de haber recolectado y etiquetado debidamente las muestras dejamos a temperatura ambiente durante 4 a 6 horas, para luego someterla a la cadena de frio con la finalidad de proteger la integridad de las muestras.

Figura 4

Extracción de muestra de sangre en la vena coccígea de la cola en bovinos.



Nota. Toma de sangre en diferentes predios: A) toma de sangre en predio sin manga, B y C) Predio con la debida estructura para la manipulación de los animales de forma segura.

Figura 5

toma de muestra de sangre en la vena coccígea.

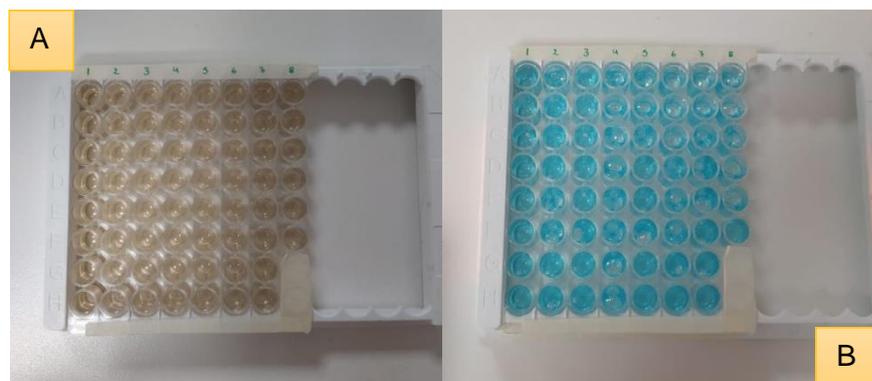


Detección de anticuerpos de Neospora caninum en laboratorio por Inmunoabsorción ligagada a enzimas competitivas (ELISAc) en suero bovino.

Para la determinación de *Neospora caninum* se procedió a llevar las muestras de suero sanguíneo a temperatura ambiente, posteriormente se colocó 50 µl del control positivo, negativo y el suero sanguíneo en la placa de microelisa. Seguido, se cubrió con papel aluminio y se incubó por 45 min a 37 ° C en la estufa. Inmediatamente después de la incubación se procedió a lavar la placa eliminando las soluciones. Seguidamente de haber eliminado las soluciones, se procedió aplicar 50 µl del conjugado (dilution buffer) en cada pozo de la placa e incubar durante 30 min a 24 ° C. Después se vuelve a lavar tres veces con el fin de eliminar la solución completamente, dando suaves golpes en toallas de papel para secar la placa y eliminar burbujas/soluciones restantes. A continuación, se procede a colocar 50 µl del sustrato e incubar durante 15 min a 24 ° C. Finalmente se procedió a pasar la placa por el lector de Elisa para obtener los resultados.

Figura 6

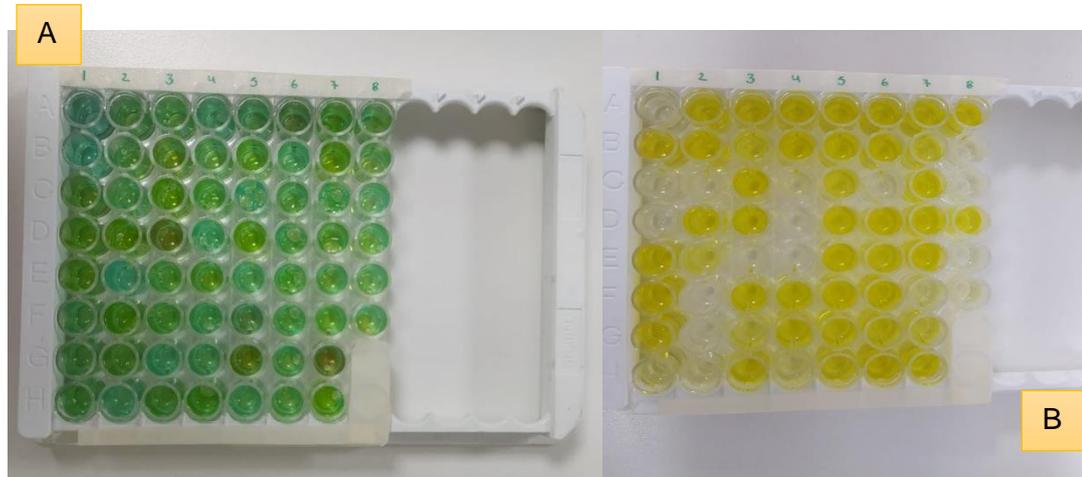
Fase inicial de laboratorio para la detección de Neospora caninum por el Método de ELISAc.



Nota. En la fotografía A. es la preparación de los controles negativos y positivos del kit de Elisa, más el suero sanguíneo a temperatura ambiente. B. Se aplicó el conjugado después de la incubación y lavado de la placa.

Figura 7

Fase final de laboratorio para la detección de *Neospora caninum* por el Método de ELISAc.



Nota. A) Aplicación del sustrato para detección de *Neospora caninum*. B) Resultado final de los pocillos en donde el amarillo son muestras negativas y las blancas, muestras positivas para la enfermedad de *Neospora caninum*.

Figura 8

Equipo de detección de *Neospora caninum* por el método de ELISAc.



Criterios de interpretación de la prueba de Neospora caninum.

- Si las muestras que se produjeron son $>60\%$, es considerada como negativo.
- Si las muestras que se produjeron entre $>50 \leq 60\%$ se consideran como dudoso.
- Si las muestras que se produjeron son $\leq 50\%$, es considerada como positivo.

Capítulo IV Resultados y discusiones

Resultados

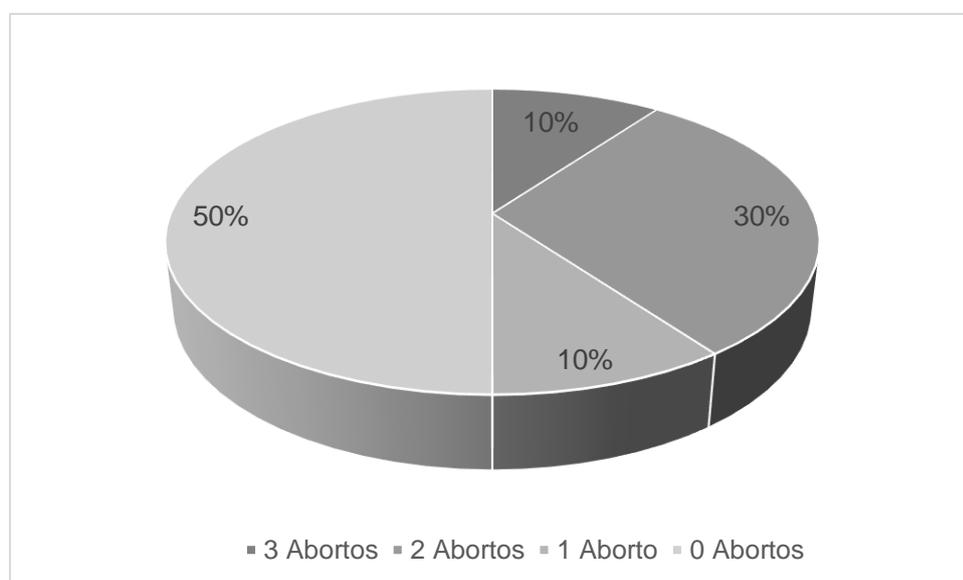
Los resultados que se obtuvieron tras la encuesta y análisis de sangre en Shushufindi en 10 predios, con un número total de muestras de 90 hembras bovinas fueron los siguiente:

Análisis de encuestas

Abortos anuales en los predios de Shushufindi

Figura 9

Número de abortos anuales en la zona de Shushufindi



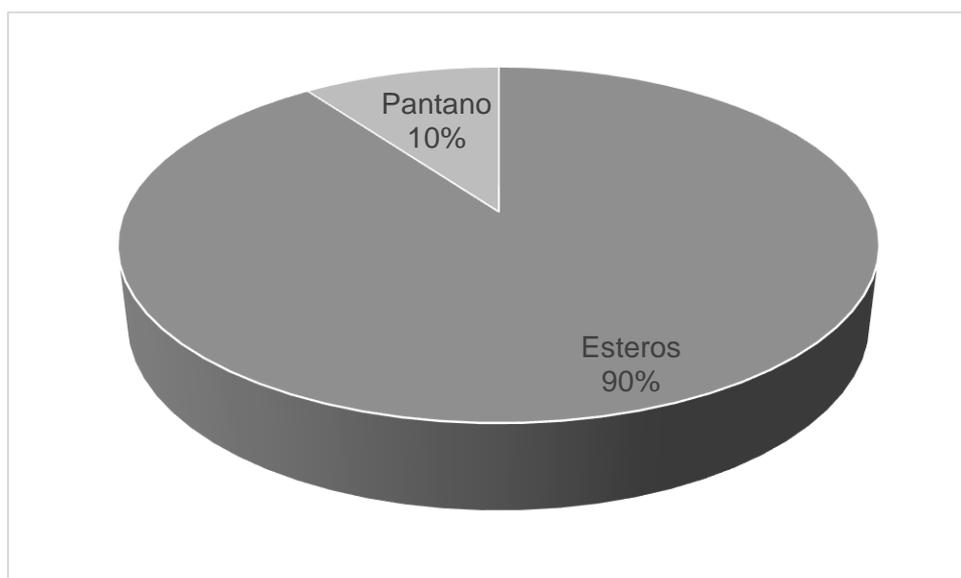
Nota. Porcentajes de abortos anuales evaluados en los 10 predios.

En la siguiente figura 9, observamos que en los predios muestreados nos indica que de cada 10 predios 5 tienen entre uno y tres abortos en el año, en donde el 30% ha presentado 2 abortos, el 10% ha presentado 3 abortos y un 10% ha presentado 1 aborto.

Lugar de abastecimiento de agua de las hembras bovinas.

Figura 10

Lugares de consumo de agua.

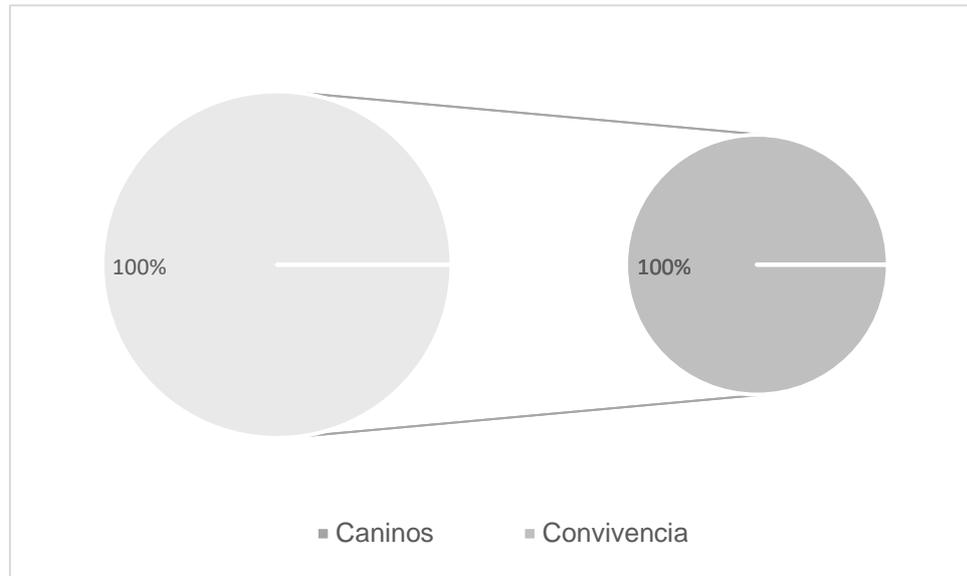


La figura 10 nos indica que los lugares de abastecimiento de agua para el ganado dentro de los predios, son en un 90% en esteros y el 10% en zonas pantanosas.

Prevalencia de caninos

Figura 11

Prevalencia de caninos y convivencia con las hembras bovinas



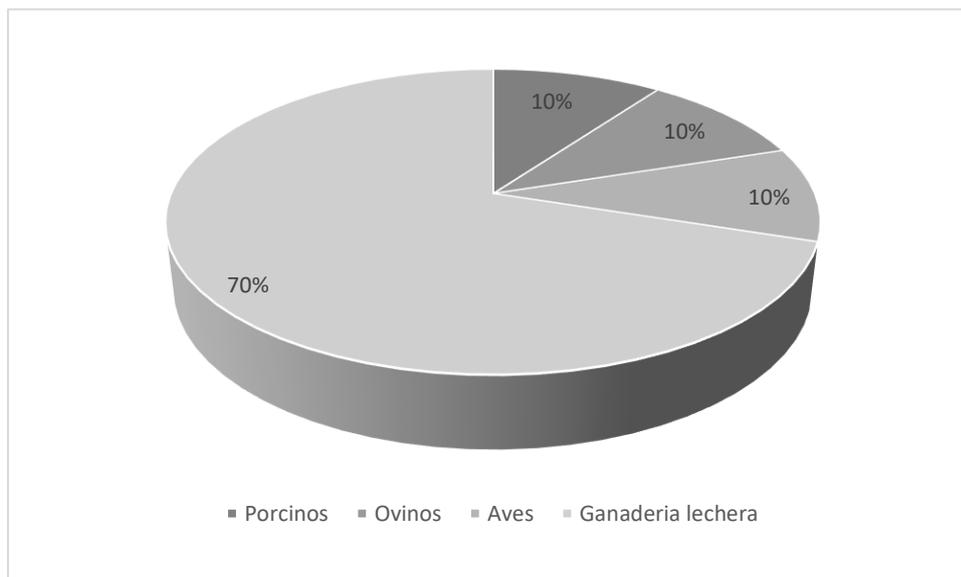
Nota. Porcentaje de presencia y convivencia de caninos dentro de los predios muestreados.

Como se observa en la figura 11 La prevalencia de caninos dentro de los predios es del 100%, siendo unas de la compañía de trabajo y placer familiar, por lo que tienen libre convivencia con los animales es decir las hembras bovinas dentro y fuera del potrero en un 100%.

Explotación de otras especies dentro de los predios

Figura 12

Diferentes sistemas de explotación en la zona de Shushufindi

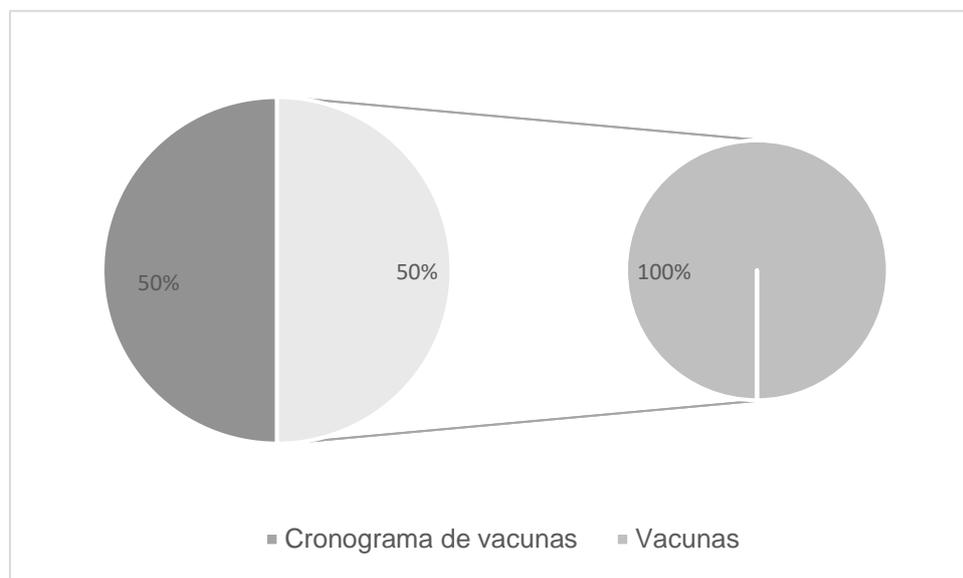


A continuación, en la figura 12 se observa que los diferentes sistemas de explotación dentro de la zona son en un 10% de porcinos, 10% ovinos, 10% aves, y un 70% pertenece a la explotación ganadera. Es decir que la mayoría de los productores nos solo viven de la ganadería bovina si no de más explotaciones.

Esquemas de vacunación y registros sanitarios dentro de los predios

Figura 13

Plan de vacunas y registros sanitarios



Nota. Porcentaje de los cronogramas y vacunas.

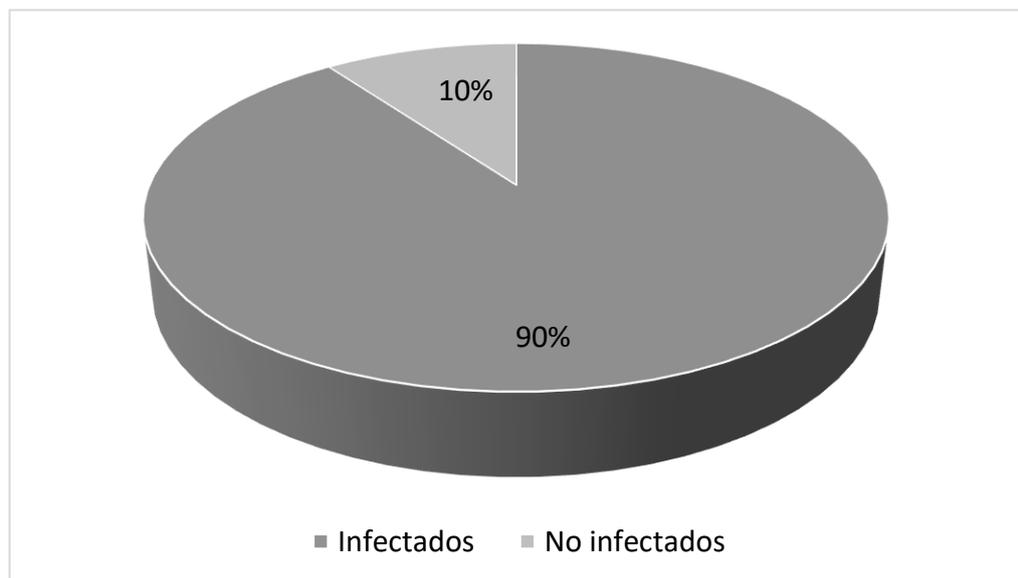
En la siguiente figura 13 se observa que los esquemas de vacunación dentro de los predios el 50% sabe el manejo y cronograma de vacunaciones, mientras el otro 50% no posee un cronograma específico de vacunación, pero en los 10 predios evaluados cumplen con la vacunación en un 100%, solo las realizan cuando hay presencia de la enfermedad cerca de sus predios realizando controles tardíos, las enfermedades que más importancia de afectación en la zona y realizan su respectiva vacunación son: Fiebre Aftosa, Brucella, Rabia, Carbunco sintomático, Septicemia Hemorrágica y Edemas malignos.

Análisis de Laboratorio

Prevalencia de Neosporosis bovina en Shushufindi

Figura 14

Prevalencia de *Neospora caninum* de las fincas evaluadas en la zona de Shushufindi.



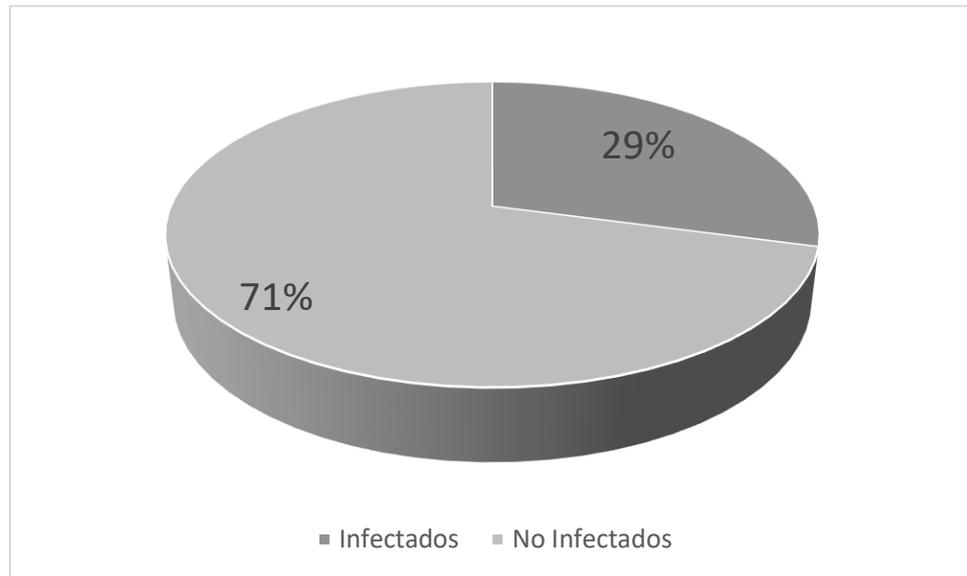
Nota. Describe el porcentaje de infección de las 10 fincas evaluadas de la zona de Shushufindi.

De acuerdo con la figura 14 nos indica la determinación de la prevalencia bovina en la zona de Shushufindi en el trópico húmedo, en donde se estableció una relación de los animales seropositivos dentro de los animales muestreados, es decir que el 90 % presenta infección (seropositivos) y el 10% restante representa las fincas no infectadas por *Neospora caninum*.

Porcentajes de prevalencia de número de hembras Infectadas por Neosporosis bovina.

Figura 15

Prevalencia de Neospora caninum por número de hembras reproductoras evaluadas en la zona de Shushufindi.



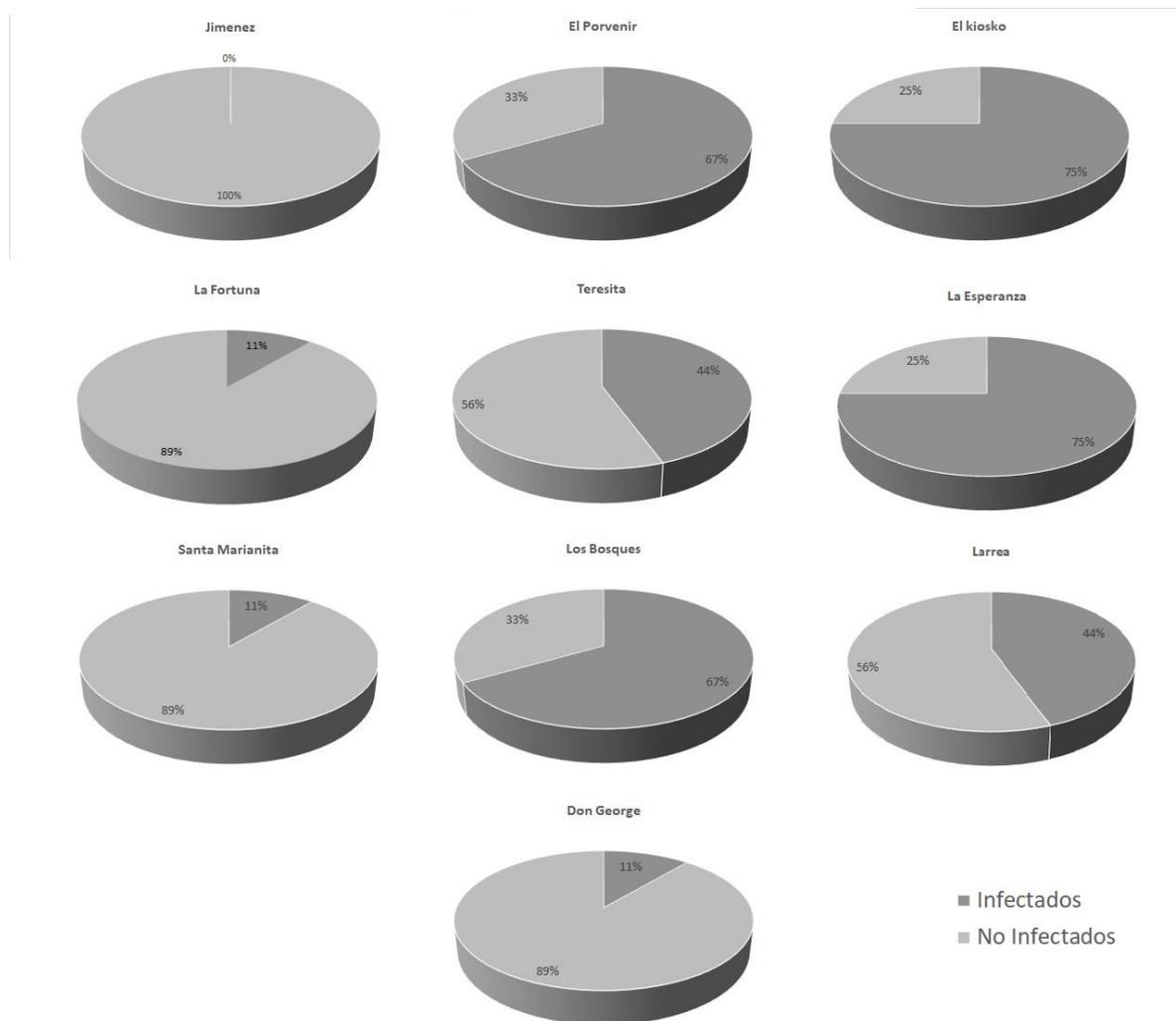
Nota. Porcentajes de los 90 animales evaluados determinando la cantidad de seropositivos y seronegativos dentro de la zona.

En la figura 15 podemos notar la prevalencia evaluada de 90 animales hembras reproductoras, indicando que el 71% de los animales muestreados son seronegativos es decir no infectados para la *Neospora caninum*, y el restante 29% son hembras seropositivas (Infectadas) para la enfermedad de Neosporosis bovina.

Prevalencia por predios de Neosporosis bovina en Shushufindi

Figura 16

Prevalencia de Neospora caninum por cada finca evaluada en la zona de Shushufindi



Nota. Porcentajes en distribución de los 90 animales muestreados de los 10 predios.

De acuerdo con la figura 16, se puede observar la prevalencia por finca evaluada para *Neospora caninum*, desglosada y en porcentajes las que tiene mayor al 60 % de presencia de Neosporosis bovina fueron las previos: Los Bosques, con un número de animales infectados de 6 de 9 estudiados dentro del predio; Los predios El Porvenir, Teresita y Larrea mostraron una afectación del 40%, teniendo entre 4 animales infectados por Neosporosis, mientras La Esperanza, El

kiosko, La Fortuna, Santas Marianitas y Rancho Don George tienen una infestación menor a al 25%. Finalmente, el predio que está exento 0% de animales infectados fue la Finca Jiménez (Tabla 2).

Tabla 2

Porcentaje de fincas infectadas con Neospora caninum en Shushufindi.

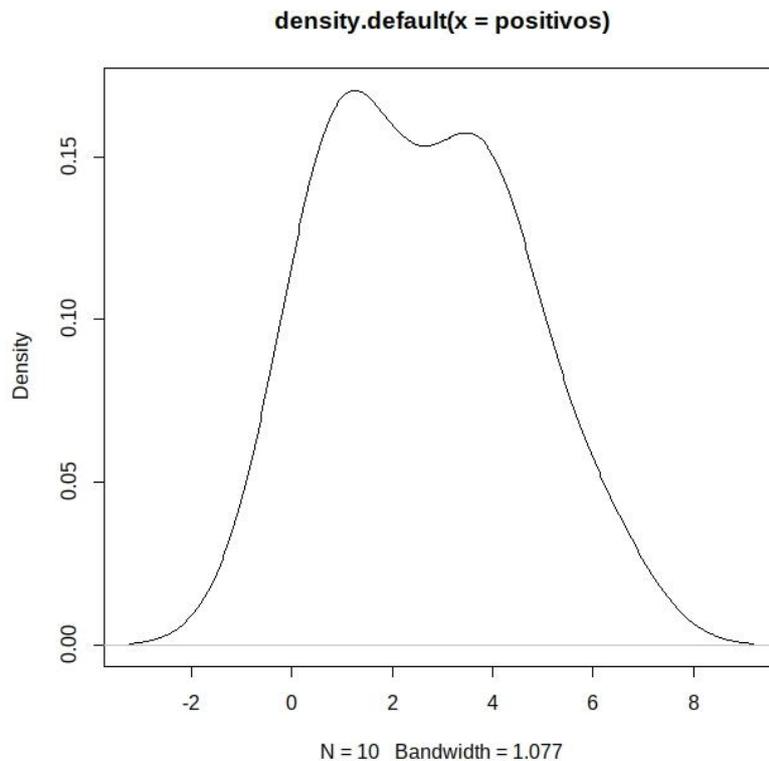
Predio	Animales seropositivos	Animales seronegativos	Prevalencia
Jiménez	0	9	0%
El Porvenir	4	2	44%
El kiosko	6	2	67%
La Fortuna	1	8	11%
Teresita	4	5	44%
La Esperanza	3	9	25%
Santa Marianita	1	8	11%
Los Bosques	6	3	67%
Larrea	4	5	44%
Don George	1	8	11%

Nota. Descripción de los resultados de las pruebas de Elisa por competencia y porcentajes de animales seropositivos dentro década finca.

Probabilidad de densidad de animales seropositivos a nivel de la zona de Shushufindi.

Figura 17

Densidad de animales infectados por Neospora caninum en los diferentes predios en la zona de Shushufindi.

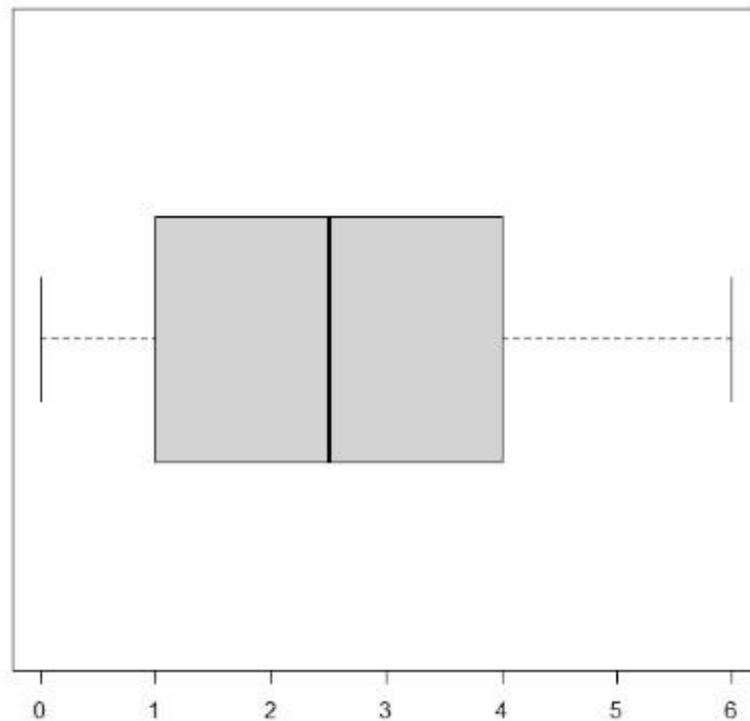


Nota. Densidades que se pueden encontrar en las fincas de animales seropositivos.

En la siguiente figura 17 se determinó que las densidades de animales seropositivos por predio en Shushufindi, están uniformemente distribuidos, pero podemos encontrar diferentes probabilidades de contagio no muy marcadas, en donde la mayoría de los predios podemos encontrar un animal seropositivo con una probabilidad del 44 %, mientras la segunda probabilidad es un 33% se puede encontrar cuatro animales seropositivos por predio infectado.

Distribución de número de animales seropositivos por Neosporosis bovina.**Figura 18**

Número de animales infectados por Neospora caninum en los diferentes predios.



Nota. Distribución del diagrama de boxplot es: valor mínimo de 0, cuartil 1 = 25% es de 1 animal, mediana (cuartil 2) 50% es de 2,6, cuartil 3 es el 75% es de 4 animales y el 100% es el valor máximo es de 6 animales seropositivos.

En base a la figura 18 la distribución del diagrama de boxplot de los animales seropositivos en los predios con una desviación atípica de 1,89. Se observó que están equilibradamente distribuidos el número de animales, en donde se marca más la concentración en un 50% se concentra de 2 a 3 animales seropositivos en los predios, un 25% de la primera distribución como rango mínimo podemos encontrar 1

animales seropositivo y en un rango máximo de animales seropositivos podemos encontrar 6 por predio.

A continuación, en la Tabla 3 se observa la distribución de las edades de las hembras bovinas muestreadas en Shushufindi.

Tabla 3

Distribución por edades de las hembras en los predios de Shushufindi

ESTADO	Rangos de edad		
	0 - 3	3 - 6	6 - >
Seropositivo	0	23	3
Seronegativo	1	50	12

Nota. Pearson's Chi-squared test with simulated p-value (based on 10000 replicates)

X-squared = 1.275, df = NA, p-value = 0.6693.

En la table 3 se evaluó la distribución por edades de los animales muestreados seropositivos y seronegativos de los predios, donde la mayor incidencia de afectación de *Neospora caninum* está en el rango de 3 a 6 años de edad con 25,84% de hembras seropositivas y el 3,37% se encuentra en las edades mayores a 6 años. De acuerdo a Chi cuadrado los resultados obtenidos no son significativo, debido a que la enfermedad se puede presentar a cualquier edad y solo fueron muestreadas hembras en reproducción.

Discusiones

Neospora caninum, enfermedad que afecta a bovinos, siendo producida por un endoparásito que es transmitida por el canino por directa, a través de la ingesta de fetos, placentas o carnes portadoras de la enfermedad, a su vez es eliminado del canino y se disemina en la alimentación y agua contaminadas hacia los bovinos, causando pérdidas económicas anuales en el país y a nivel mundial. Los resultados encontrados en la investigación señalan que de un total de 90 hembras reproductoras mayores de tres años y que hayan tenido un parto, seleccionadas de 10 predios representativos de la zona, fueron muestreadas, 26 resultaron seropositivas, representando una prevalencia del 29%, que indica que la tercera parte de la población de hembras bovinas tomada para el estudio presenta evidencia de infección de Neosporosis en la zona de Shushufindi.

(Cuenca Flores, 2014) menciona que mediante estudios epidemiológicos la evidencia más contundente de que hay vacas seropositivas con *Neospora caninum*, es cuando hay presencia de abortos la cual es un factor de riesgo dentro del manejo ganadero, teniendo una tasa de abortos mayor al 5 % anual. Lo cual se pudo demostrar en nuestra investigación, en donde el 50% de los predios tuvieron problemas de abortos, ya que las vacas que mostraban este problema fueron muestreadas, teniendo resultados seropositivas. Marcando que eso le genera pérdidas y que algunos bovinos eran vacas problemas.

(Álvarez Soto, 2016) menciona que los abortos se dan tanto en ganadería de leche como de carne, aun así, se reporta más problemas en la ganadería de leche, debido al manejo y la mayor densidad de animales en los sistemas de producción. Pero también la presencia de animales seropositivos que se presentan en los predios, indica la capacidad de adaptación del parásito al hospedador ya que más del 80% de los animales contagiados transmiten la enfermedad sin presentar

síntomas. Lo que podemos corroborar en la investigación que el 50% de los predios no tienen abortos, pero si tienen presencia de la enfermedad Neosporosis.

Mencionó (Cuenca Flores, 2014) , en el Ecuador se han realizado algunos estudios en las tres regiones de *Neospora caninum* en bovinos de leche, eso nos reportan algunos autores, como en el cantón Mejía, Tulcán, en la sierra centro norte del Ecuador, donde se tiene promedio general 56,12% de prevalencia de infestación de animales con *Neospora caninum*. Los autores (Escobar Sarabia & Vargas Ramos, 2011), que realizaron el estudio de *Neospora caninum* en Santo Domingo se encuentra en un 33,57% de prevalencia de la enfermedad en las hembras bovinas. Lo que podemos comparar en la investigación realizada en la región húmedo tropical en la zona norte del oriente ecuatoriano (Shushufindi), existe presencia de la enfermedad reproductiva, en donde solo los 10 predios muestreados al azar y siendo representativas tenemos una prevalencia de infestación del 29%.

Según (Cardona, Martínez, & Betancur, 2015), que la prevalencia de la enfermedad parasitaria de hembras bovinas se expresa en su mayoría por la susceptibilidad del tipo de manejo; no obstante, la respuesta inmunológica y el índice de abortos, lo que se pudo observar dentro de los predios, donde tienen deficiencias de manejo del ganado, instalaciones en malos estados y nulos registros sanitarios, esto hace que los animales bovinos sufran estrés y se vuelvan más susceptibles a las enfermedades.

Las medidas de profilaxis son importantes dentro de una ganadería lechera, donde se debe llevar registros, historia clínica, signos clínicos, epidemiología, lesiones macroscópicas y microscópicas (histopatología), además de pruebas complementarias: serológicas y no serológicas. Con la finalidad de mejorar la calidad y sanidad de la ganadería. Explica (Taboada Pico, 2017), podemos interpretar dentro de nuestra fase de campo y encuestas que 4 de 10 fincas si realizaban algunas

medidas profilácticas y sabían de la importancia de las medidas. La falta de conocimiento y poco avance tecnológico en la zona Shushufindi, hace que no tengan gran rentabilidad en la ganadería, también podemos decir que no poseen registro de los animales y tampoco medidas sanitarias apropiadas, es decir que 3 de 10 predios tenían condiciones estables mas no óptimas para poder llevar una ganadería sustentable. En los esquemas de vacunación dentro de los predios ninguno tenía cronograma, pero si tienen vacunas proporcionadas por Agrocalidad y las que afectan más a la zona tales como: Fiebre Aftosa, Brucella, Rabia, Carbunco.

En el estudio se determinó que la transmisión en su mayoría es horizontal, debido a que los animales que presentan problemas dentro de los predios en esta zona son descartados, aparte de esto la infestación se da lugar por la ruta oro-fecal, es decir por la contaminación que existe en la alimentación (pasto) y en el agua, por nuestros principales vectores caninos que ninguno de los predios está exento de la presencia de nuestro amigo el perro. Corroboró el autor (Cuenca, 2014), que la presencia de esta enfermedad parasitaria Neosporosis en su investigación fue la determinación de presencia de Neosporosis en bovinos y en caninos como factor de riesgo en la ganadería, donde evaluó que la transmisión es de forma horizontal, debido a la presencia de ooquistes en los pastos, forrajes, agua o piensos almacenados

Menciona (Cuenca, 2014) , Las pruebas de ELISA por competencia han sido ampliamente utilizadas en el serodiagnóstico de la Neosporosis. por tener la facilidad para muestrear, sensibilidad y especificaciones a través de detección de anticuerpos, siendo práctica, confiable al momento de interpretar los resultados serológicos. Podemos reafirmar con nuestro ensayo, en el laboratorio de Vetelad haciendo paso a paso los procesos de obtención de los resultados de forma práctica y sencilla.

(Iza Yugcha, 2020), menciona que las edades en su investigación de 50 animales muestreados, la prevalencia de la enfermedad está en edades de 2 y 6 años con el más alto nivel de infección 4%, mientras que en edades de 4 y 7 años muestran una prevalencia del 2 %, hay que tomar en cuenta que la presente enfermedad se la puede adquirir en cualquier edad debido que podemos tener transmisión vertical y horizontal. En nuestra investigación podemos evidenciar que las edades más afectadas son de 3 a 6 años con un 25,84% de los 90 animales muestreados en la zona de Shushufindi, mientras que menor incidencia están en las edades de mayores a 6 años es el 3 % hembras bovinas.

Capítulo V

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- Se determinó que, si hay presencia de *Neospora caninum* en las hembras bovinas en el trópico húmedo en la zona de Shushufindi, donde hay una prevalencia del 29% en los predios muestreados. En donde puede estar presente la enfermedad en 9 predios de 10 muestreados.
- Los predios con mayor al 60 % de presencia de Neosporosis bovina fue, el predio “Los Bosques”, con un número de animales infectados 6/9 en la zona de Shushufindi.
- Los resultados obtenidos del Laboratorio fueron comunicados directamente con los propietarios de los predios muestreados, y además brindando asesoría sobre el control y prevención de la enfermedad *Neospora caninum*.
- En los predios evaluados el 100% de ellos poseen caninos, por lo que es una de las principales causas de existir que provoquen a los problemas reproductivos (abortos) y que muestren una prevalencia de la enfermedad en la zona.
- EL 50% de los predios encuestados nos manifestaron que tenían problemas de abortos entre uno y tres en el año.
- En los predios evaluados se identificó que la mayor parte de la infestación con la enfermedad de *Neospora caninum* se da en las edades de 3 a 6 años, con un 25,84% de prevalencia y un 3,37% en edades mayores a los 6 años.

Recomendaciones

- En los predios con resultados positivos, se debe realizar la investigación a todos los animales para poder determinar la enfermedad y tener un predio libre de *Neospora caninum*.
- Mantener a los canes aislados, puesto que son los principales vectores de transmitir el parásito.
- Al momento no existe mucha información sobre el estudio de *Neospora caninum* en bovinos, y existe muchos casos positivos, por lo cual es recomendable seguir con las investigaciones, en diferentes lugares del país para determinar la presencia de la enfermedad.
- Al no haber un tratamiento para controlar la *Neospora caninum*, se debe adoptar diferentes medidas de seguridad para evitar el contagio de los animales, como limpieza del área de ordeño, aislamiento de los alimentos, controles periódicos de las enfermedades.
- Evitar accesos de los caninos a las rutas de agua y a los pastos del ganado para así disminuir la transmisión horizontal del parásito mediante la vía oro-fecal.
- Programas de erradicación para parasito de *Neospora caninum*, implementación de eliminación de hembras infectadas, progresivamente dentro del predio, hacer exámenes profilácticos a las hembras reproductoras antes y después de la preñes, los terneros que nacen de una vaca seropositiva (transmisión vertical), se debe eliminar como medida de mantener libre de enfermedades el predio.

Capítulo VI

Bibliografía

- Álvarez Soto, D. M. (2016). Obtenido de http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1737/1/Neospora_Caninum_alteraciones_salud_reproductiva_bovina.pdf
- Al, S., Reichel, M., & Ellis, J. (2010). On the Biological and Genetic Diversity in *Neospora caninum*. *Biological Diversity Assessed*, 2(3), 411-438; <https://doi.org/10.3390/d2030411>.
- Almería, S. (2013). *Neospora caninum* and Wildlife. *ISRN Parasitol.* , 947347. doi: 10.5402/2013/947347.
- Álvarez Soto, D. M. (2016). *Neospora Caninum y sus alteraciones sobre la salud reproductiva bovina.*, Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias, Antioquia. Obtenido de http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1737/1/Neospora_Caninum_alteraciones_salud_reproductiva_bovina.pdf
- Álvarez, D. (2016). *Neospora caninum y sus alteraciones sobre la salud reproductiva bovina*. Caldas: Corporación Universitaria Lasallista.
- Ansari-Lari, M. (2020). Bovine neosporosis in Iran: A systematic review and meta-analysis. *Preventive Veterinary Medicine*, Vol 176, 104913. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2020.104913>.
- Bañales, P., Delucchi, L., Easton, C., & Piaggio, J. (2006). *Enfermedades que afectan reproducción en bovinos: Neosporosis*. Tacuarembó: INIA.
- Cardona, A., Martínez, Y., & Betancur, C. (2015). Seroepidemiología de hembras bovinas naturalmente infectadas por *Neospora caninum* en

Córdoba, Colombia. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, 18(2): 401-408.

- Chaparro, J., Olivera, M., Ramírez, N., Villar, D., Fernández, J., & Londoño, J. (2016). *Neospora caninum* serostatus in dairy cattle of the Northern plains of Antioquia, Colombia. *Revista MVZ Córdoba*, Vol. 21, núm 3. ISSN: 0122-0268 1909-0544.
- Cuenca Flores, J. M. (2014). *Repositorio Universidad Nacional de Loja*.
Obtenido de
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/11902/1/JINSOP%20GERARDO%20CUENCA%20FLORES.pdf>
- Cuenca, F. J. (2014). *“DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE NEOSPOROSIS BOVINA E IDENTIFICACIÓN DE LA PRESENCIA DE CANINOS COMO FACTOR DE RIESGO EN LA GANADERIA DEL CANTON DE LOJA.* (Universidad Nacional de Loja, Ed.) Loja. Obtenido de
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/11902/1/JINSOP%20GERARDO%20CUENCA%20FLORES.pdf>
- Dijkstra, T., Eysker, M., Schares, G., Conraths, F., Wouda, W., & BaRkema, H. (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. doi: 10.1016/S0020-7519(01)00230-2.
- Dubey, J., & Schares, G. (2011). Neosporosis in animals - The last five years. *Veterinary Parasitology*, 180(1-2), 90-108.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2011.05.031>.

- Echaide, I. (2000). *Jornada sobre enfermedades emergentes del bovino: La Neosporosis bovina*. Rafaela - Provincia de Santa Fe: FAV UNRC.
- Escalona, J., García, F., Mosquera, O., Vargas, F., & Corro, A. (2010). Factores de riesgo asociados a la prevalencia de Neosporosis Bovina en el municipio Bolívar del Estado Yaracuy, Venezuela. *Zootecnia Tropical*, 28(2), 201-212.
- Escobar Sarabia, M. D., & Vargas Ramos, K. V. (2011). "COMPARACIÓN DE INMUNOFLUORESCENCIA INDIRECTA Y ELISA PARA LA DETERMINACIÓN DE ANTICUERPOS CONTRA *Neospora caninum* EN SUEROS BOVINOS RECOLECTADOS EN FINCAS DE LAS PROVINCIAS DE PICHINCHA, BOLÍVAR Y SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS". Quito: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR.
- Foster, R. (2017). Female Reproductive System and Mammae¹. En J. Zachary, *Pathologic Basis of Veterinary Disease* (pág. 1147). Illinois: Elsevier. ISBN: 978-0-323-35775-3.
- Girata, J. (2016). *Estudio zootécnico de la neosporosis bovina: Análisis teórico de orientación para los ganaderos de Santander y Boyacá*. Bucaramanga: Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD.
- González, M., Castro, J., Calvo, C., Pérez, V., Gutiérrez, D., Regidor, J., . . . Mezo, M. (2018). Endogenous transplacental transmission of *Neospora caninum* during successive pregnancies across three generations of naturally infected sheep. *Veterinary Research*, 106.
- Horcajo, P., Regidor, A., Aguado, A., Hemphill, L., & Ortega, M. (2016). Vaccines for bovine neosporosis: current status and key aspects for

development. *Parasite Immunology*, 709-723.

<https://doi.org/10.1111/pim.12342>.

- Iza Yugcha, P. C. (2020). *PREVALENCIA DE NEOSPOROSIS EN BOVINO EN EL CANTÓN LATACUNGA PARROQUIA IGNACIO FLORES*". Latacunga: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.
- Jenkins, M., Baszler, T., Bjorkman, C., Schares, G., & Williams, D. (2002). Diagnosis and seroepidemiology of *Neospora caninum*-associated bovine abortion. *International Journal for Parasitology*, 32, 631-636.
- Mainato, M. (2011). *Neosporosis bovina*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. (Diciembre de 2020). SIPA. Recuperado el 2020, de <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/sipa-estadisticas/estadisticas-productivas>
- Ortega, L., Aguado, A., Fernández, A., & Álvarez, G. (2006). *Neosporosis Bovina: nuevos avances en el conocimiento de la transmisión y en el control*. Madrid: XI CONGRESO ANEMBE DE MEDICINA BOVINA.
- Pastaz Quendi, E. Y. (2019). *Repocitorio UPEC*. Obtenido de <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/838/1/369%20Prevalencia%20y%20factores%20de%20riesgo%20asociados%20a%20neospora%20caninum%20en%20bovinos.pdf>
- Román, F., & Chávez, R. (16 de Noviembre de 2016). *Prevalencia de enfermedades que afectan la reproducción en ganado Bovino Lechero del cantón Loja*. Obtenido de <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz/article/view/65/64>

- Semango, G., Hamilton, C., Kreppel, K., Katzer, F., Kibona, T., Lankester, F., . . . de Glanville, W. (2019). The Sero-epidemiology of *Neospora caninum* in Cattle in Northern Tanzania. *Original Research*, <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00327>.
- Taboada Pico, M. G. (2017). “Efectos de la avidéz de anticuerpos IgG sobre la tasa de transferencia congènita de *neospora caninum* en vacas lecheras”. Cuenca. Obtenido de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28216/1/TRABAJO%20DE%20TILUCION.pdf.pdf>
- Venturini, M. (2009). *Neosporosis: Epidemiología y diagnóstico*. La Plata - Argentina: Laboratorio de inmunoparasitología.
- Youngquist, R., & Threlfall, W. (2007). *Current Theraphy in Large Animals Theriogenology*. United States of America: Saunders Elsevier.
- Yucaza, M. (2015). *Determinación de Neospora caninum en el cantón Mejía: Relación Canino - bovino*. Quito: Universidad Central del Ecuador.