

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA AGRARIA DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA



ANTEPROYECTO PARA PRÁCTICA EMPRESARIAL Y MONOGRAFÍA

Caracterización de la incidencia de los trastornos reproductivos en hembras bovinas cuyos eventos se relacionen con abortos, mortinatos, nacimientos de terneros débiles y momificaciones, ocurridos en fincas del municipio de Tuta Boyacá.

Preparado por:

Natalia Ochoa Avendaño 21843

Director:

Miguel Antonio Jiménez Larrotta, MVZ, Esp, MSc.

Bogotá,

2024

RESUMEN

Algunos de los trastornos reproductivos más comunes en la hembra bovina están relacionados con eventos similares como la presentación de abortos, mortinatos, momificaciones y nacimiento de terneros débiles a parte de otra sintomatología; el sector pecuario es la principal entrada monetaria de las familias de Tuta enfocándose en bovinos de doble propósito, es decir, de carne y/o leche, por lo tanto, el presente trabajo de grado tiene el fin de identificar la incidencia de los trastornos reproductivos en hembras bovinas cuyos eventos se relacionen con los ya mencionados anteriormente ocurridos en fincas del municipio de Tuta Boyacá. Por otro lado, se tendrá en cuenta las técnicas de manejo y prevención, por lo que se propone ofrecer capacitación e información relevante a la población del municipio sobre enfermedades importantes para tener presente en su trabajo. Se prescribe características relevantes de las enfermedades a evaluar en el proyecto, tales como *DVB*, *Leptospira spp.*, *Neosporosis* y *IBR*, cuyos aspectos son etiología, signos clínicos, técnicas diagnósticas, tratamiento, prevención y control. En el desarrollo del trabajo se realiza una encuesta a los ganaderos en el que se evidencia los antecedentes de trastornos reproductivos dentro de las fincas del municipio. Se recolectaron 16 muestras sanguíneas, a partir de las 8 veredas para identificar anticuerpos frente *DVB* con ELISA de bloqueo, ELISA de competición para *N. caninum* y Micro aglutinación (MAT), usando diez serovares de referencia de *Leptospira spp.* El diagnóstico de *IBR* no se logró incluir en el análisis porque según el laboratorio hubo complicaciones con la llegada del reactivo. La incidencia de los eventos reproductivos es: 30 casos de aborto (56,6 %), 4 casos de mortinatos (7,5 %), 11 casos de momificaciones (20,8 %) y para terneros débiles fue de 8 casos (15,1 %). En la prevalencia de las enfermedades se obtuvo, *Neosporosis* 50 %; *VDVB* 56,25% y *leptospirosis* 43,75%. En el trabajo se evidenció serológicamente anticuerpos en las 8 veredas contra todas las enfermedades

analizadas, además de coinfecciones de varios agentes, por lo que los eventos reproductivos como los abortos, que en este caso fueron los de mayor número reportado pueden ser causados a la vez por distintos agentes infecciosos.

Palabras clave: Enfermedades infecciosas, reproducción, abortos.

ABSTRACT

The UMATA, known as the Municipal Agricultural Technical Assistance Unit, has the main objective of providing technical assistance to articulate programs that collaborate with the design, elaboration, evaluation and control of the municipal development plan that allow satisfying all the needs of the community and among the which are found to support the livestock sector since this is the main monetary income of the tuta families, focusing on dual-purpose animals, that is, meat and/or milk; The purpose of this degree work is to identify the frequency of diseases that develop in the reproductive system of bovine females related to similar reproductive events or signs and to identify management and prevention techniques, taking into account offering training and relevant information to the population of the municipality on the most important diseases to keep in mind in their work. A classification of the different agents that cause diseases in the bovine species will be carried out, identifying, etiology, risk factors, clinical signs, diagnostic techniques, treatment, prophylactic plan and control. In the development of the work, a survey is carried out on livestock farmers in which the history of reproductive disorders within the municipality's farms is evident. 16 blood samples were collected from the 8 villages to identify antibodies against BVD with blocking ELISA, competition ELISA for *N. caninum* and Micro Agglutination (MAT), using ten reference

serovars of *Leptospira* spp. The diagnosis of IBR could not be included in the analysis because according to the laboratory there were complications with the arrival of the reagent. The incidence of reproductive events are: 30 cases of abortion (56.6%), 4 cases of stillbirths (7.5%), 11 cases of mummification (20.8%) and for weak calves it was 8 cases (15,1 %). In the prevalence of diseases, Neoporosis 50% was obtained; BVDV 56.25% and leptospirosis 43.75%. In the work, antibodies were serologically evidenced in the 8 villages against all the diseases analyzed, in addition to coinfections of various agents, so reproductive events such as abortions, which in this case were the highest number reported, may be caused by at the same time by different infectious agents.

Keywords: infectious diseases, abortions, reproduction, risk factors.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	8
JUSTIFICACIÓN.....	10
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA O NECESIDAD.....	11
3. OBJETIVOS.....	12
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	12
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
4. MARCO TEÓRICO	13
4.1. ENFERMEDADES BACTERIANAS.....	13
4.1.1. <i>Leptospirosis bovina.</i>	13
4.2. ENFERMEDADES VIRALES.....	17
4.2.1. <i>Diarrea viral bovina</i>	17
4.2.2. <i>Herpes virus bovino tipo 1.</i>	22
4.3 ENFERMEDADES POR PROTOZOOS.	26
4.4.1. <i>Neosporosis</i>	26
DISEÑO METODOLÓGICO	30
RESULTADOS	34
DISCUSION	42
CONCLUSIONES.....	47
REFERENCIAS.....	48

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Signos clínicos según la forma de presentación de leptospirosis.....	14
Figura 2 Origen de la enfermedad de las mucosas	18
Figura 3 Resultados posteriores a la infección del VDVB.....	19
Figura 4 Ciclo de transmisión de la N. caninum.....	27
Figura 5 Ciclo biológico de N. caninum.....	28
Figura 6 Relación de animales positivos y negativos a anticuerpos de las enfermedades evaluadas.	37
Figura 7 Resultados por tipo de serovares.....	37
Figura 8 Porcentaje de incidencia de cada uno de los eventos reproductivos de acuerdo con el número total de animales en las fincas	39
Figura 9 Incidencia de # de eventos reproductivos de acuerdo con la vereda.....	40
Figura 10 Número de animales que han tenido fallas en el servicio y la concepción y cantidad de animales con aumento de los días abiertos.	41

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Pruebas de diagnóstico para leptospira sp. y el propósito por el cual serian útiles cada una.	15
Tabla 2. Características y/o diferencias entre biotipos CP y NCP del VDVB.....	17
Tabla 3 Formas de transmisión de DVB.....	18
Tabla 4 Manifestaciones clínicas por DVB	20
Tabla 5 Pruebas diagnósticas para la detección del antígeno y anticuerpos del VDVB según su propósito	21
Tabla 6 Signos clínicos según la etapa de madurez en que se afecten los animales.....	24
Tabla 7 Pruebas diagnósticas para la detección del HVB-1.	25
Tabla 8 Días de gestación en bovinos de acuerdo con la Infección por Neospora Caninum	29
Tabla 9 Técnicas diagnósticas elegidas para implementar en el proyecto con sus respectivos costos.....	32
Tabla 10. Materiales necesarios para el procedimiento de toma de muestras.	32
Tabla 11. Resultados de laboratorio de las diferentes patologías a evaluar.....	36
Tabla 12 Proporción de los tipos de serovares presentes en vacas muestreadas	37
Tabla 13 Incidencia de eventos reproductivos y su relación porcentual.....	38
Tabla 14 Otros eventos reproductivos recolectados de acuerdo con los mencionado por los ganaderos.	40

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades reproductivas en los bovinos son una de las principales causas de pérdidas económicas para los pequeños y grandes ganaderos en Colombia, ya sea se dediquen a ganadería de carne o leche, puesto que se presentan como resultado de enfermedades de carácter infeccioso y no infeccioso, asociados con factores de manejo, medidas sanitarias, genética animal y nutrición lo que es sugerente de mayor prevalencia en campo y causando estas grandes pérdidas económicas (Rivera et al., 2018).

Entre los agentes más comunes se encuentran los parásitos, como el protozoario *Neospora caninum*, debido a su efecto abortivo que genera en el ganado; Entre las enfermedades virales importantes, se encuentra la diarrea viral bovina (DVB), que genera pérdidas en las producciones bovinas por lo que se estima que aproximadamente, el 60% del ganado en zonas endémicas se infecta con el virus durante su vida; la DVB es capaz de permanecer latente en su hospedero, debido a que puede infectar fetos y causar tolerancia inmune (Rivera Et al., 2018).

Otro agente etiológico de tipo viral es el herpes virus Bovino tipo 1, que origina la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) gracias a que genera alteraciones respiratorias y reproductivas en el ganado puede permanecer latente por largos períodos de tiempo y activarse nuevamente por inmunosupresión del individuo; finalmente, la *Leptospira spp* con serovares como *Hardjo prajitno*, *bovis* y *Pomona* como agentes bacterianos que a su vez son agentes de carácter zoonótico, por lo que los convierte en un alto riesgo para la salud pública, sobre todo, para las personas que tienen contacto directo con los animales o consumen sus derivados (Rivera Et al., 2018), es decir desde los trabajadores en las fincas, hasta los consumidores finales; sin embargo, existen demasiadas enfermedades que afectan el sistema reproductor de los bovinos y que por ende generan pérdidas económicas a los ganaderos.

De lo anterior se deriva el objetivo de este trabajo el cual es, determinar los trastornos reproductivos en hembras bovinas cuyos eventos se relacionen con abortos, mortinatos, nacimientos de terneros débiles y momificaciones ocurridas en fincas de Tuta del departamento de Boyacá, cumpliendo así mismo con el aporte de conocimiento para el desarrollo de las capacidades a los productores agropecuarios sobre el manejo y prevención de las enfermedades más comunes.

JUSTIFICACIÓN

El sector ganadero es el medio de soporte económico de muchas familias ganaderas en el municipio por lo cual es importante mantener y garantizar en lo posible el bienestar de la especie bovina ya sea destinada a producción de leche o de carne, por lo tanto en efecto las patologías del sistema reproductor de los bovinos afecta la calidad de vida del animal y así mismo la cadena de producción para la cual está destinado (Rodríguez, 2020), sin mencionar y no menos importante los procesos o programas de mejoramiento genético que están sumamente relacionados con la reproducción, ya sea usando técnicas de inseminación artificial (IA) u obtención de pajillas de los mejores animales en temas de genética para los productores del municipio si así lo requieren, en consecuencia el servicio de IA les permitiría abordar un eslabón más en el apoyo de la producción pues, se prestaría la asistencia técnica complementando con capacitaciones para los ganaderos sobre algunas medidas de control sanitario de los hatos ganaderos (Orozco, 2021), de ahí que es relevante para el desarrollo del programa de mejoramiento de las razas existentes en el municipio, determinar los trastornos reproductivos más comunes y la frecuencia de presentación de estos en los bovinos, con el fin de brindarle el desarrollo de capacidades a los productores agropecuarios sobre el manejo y prevención de las enfermedades, lo que implica investigar la causa y los factores asociados con la presentación de abortos.

Por otro lado, implementar un registro de las patologías más frecuentes en el sistema reproductor de la hembra bovina y a su vez, capacitar e informar a los productores sobre los procesos de prevención y manejo adecuado para mejorar los indicadores productivos de la ganadería de leche y carne del municipio.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA O NECESIDAD

La mayoría de los productores carecen de conocimiento sobre la importancia de los riesgos a los que se ven enfrentados respecto a las enfermedades potencialmente zoonóticas que puedan estar presentes en problemas reproductivos de sus animales y que a su vez afectan su salud por entrar en contacto sin ninguna precaución y correcta manipulación.

La pérdida de preñez o aborto en los bovinos induce un déficit significativo de ingresos económicos para cualquier ganadero, debido a que disminuye los factores productivos provenientes de estos animales como la leche, derivados lácteos y carne, eficacia de la reproducción; como también pérdida de los costos de inversión en mejoramiento genético, pajillas, asistencia técnica, alimentación.

Los eventos y fallas reproductivas no se reportan con la suficiente frecuencia para determinar su causa de origen con apoyo de métodos de diagnóstico; y debido a que existen varias enfermedades en las que es común los abortos, los mortinatos, nacimiento de terneros débiles, momificaciones y pérdidas embrionarias, es indispensable determinar un diagnóstico definitivo de la enfermedad que puede estar involucrada, lo que permite establecer las prevalencias reales para cada enfermedad dentro de un hato.

Hay desconocimiento de los pequeños y medianos ganaderos del municipio sobre las enfermedades de animales en producción pecuaria más comunes que les pueden generar manifestaciones de aborto y otros eventos que contribuyen a pérdidas económicas, relacionadas con la calidad de los servicios, producción de láctea, días abiertos; que caracterizan la capacidad reproductiva de la hembra bovina.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Caracterizar la incidencia de los trastornos reproductivos en hembras bovinas cuyos eventos se relacionen con abortos, mortinatos, nacimientos de terneros débiles y momificaciones ocurridas en fincas del municipio de Tuta Boyacá.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las principales enfermedades reproductivas en hembras bovinas reportadas en fincas del municipio de Tuta Boyacá.
- Correlacionar los eventos reproductivos con las enfermedades más comunes que afectan el sistema reproductor de hembras bovinas.
- Determinar la presencia de los factores de riesgo de las enfermedades dentro del municipio

4. MARCO TEÓRICO

4.1. ENFERMEDADES BACTERIANAS.

4.1.1. *Leptospirosis bovina.*

4.1.1.1. Etiología y formas de transmisión. Esta enfermedad es causada por microorganismos de tipo espiroqueta entre las que se encuentran más comunes son *L. hardjo-prajitno*, *L. icterohaemorrhagiae*, *L. pomona*, *L. canicola*, *L. grippotyphosa*, *L. interrogans* (Orozco, 2021; Ariza y Berdugo, 2017); es una bacteria Gram negativa, produce una infección crónica, subclínica y persistente; por otro lado, se considera zoonótica por lo que es importante en la salud pública (Ariza y Berdugo, 2017).

La forma de transmisión por contacto directo incluye cualquier fluido de los posibles portadores como orina, fluidos vaginales, semen, saliva, fluidos postparto o fetos abortados. En la transmisión indirecta puede verse afectado tanto humano como animales debido al uso y/o exposición de las lesiones abiertas, las conjuntivas y mucosas a fuentes hídricas contaminadas u otro material infectante (Ariza y Berdugo, 2017; Gonzales y Rivera, 2015); la transmisión vertical puede llevarse a cabo por vía transplacentaria e inseminación artificial (Ariza y Berdugo, 2017).

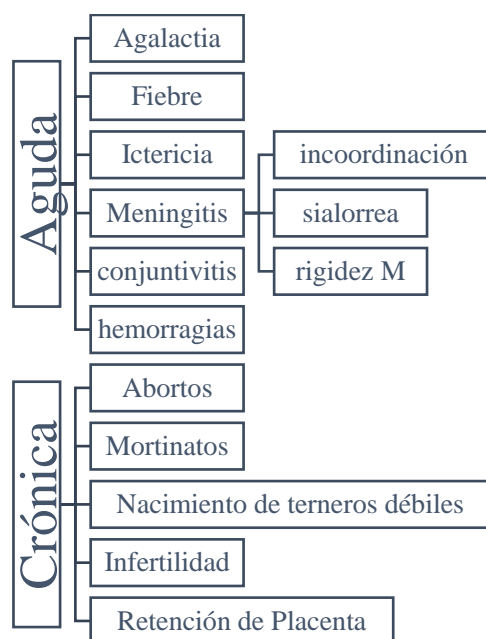
4.1.1.3. Patogenia. La bacteria *leptospira spp.* tiene un periodo de incubación de 4 a 10 días (Romero y Veloza, 2014), el primer paso infectivo es la penetración por la piel o mucosa expuestas donde tienen la habilidad de unirse a células epiteliales y atacar a los componentes de la matriz extracelular a través de un proceso activo que involucra las proteínas de superficie como la producción de hialuronidasa, permitiendo la invasión y daño tisular (Ariza y Berdugo, 2017), inmediatamente se multiplica rápidamente alcanzando el torrente sanguíneo y generando

una lesión en el endotelio de los vasos sanguíneos más pequeños, que conducen a una isquemia localizada en los órganos en los cuales se disemina con facilidad como en hígado, riñones, pulmones, tracto reproductor (placenta y genitales del macho), líquido cefalorraquídeo (Romero y Veloza, 2014), musculo y humor acuso (Ariza y Berdugo, 2017) lo que puede resultar en necrosis tubular renal, daño hepatocelular y pulmonar, meningitis, miositis y placentitis (Romero y Veloza, 2014).

4.1.1.4. Manifestaciones clínicas. En las hembras preñadas se producen abortos debido al estadio febril constante, desaparece prácticamente la producción láctea, lo cual se considera como signos de la forma sobreaguda, en la aguda el aspecto de la leche parece calostro, puede contener coágulos de sangre y el recuento de células blancas es muy alto (Gonzales y Rivera, 2015).

Figura 1.

Signos clínicos según la forma de presentación de leptospirosis



Nota. La información es adaptada de: (Gonzales y Rivera, 2015; Ariza y Berdugo, 2017 y Organización Mundial de la Sanidad Animal [OIE], 2021)

En el feto abortado se puede observar; bajo desarrollo corporal, ictericia en tejidos formados, hepatomegalia, ascitis, y aumento de fibrina a nivel hepático y pulmonar (Ariza y Berdugo, 2017).

4.1.1.5. Diagnóstico. Inicialmente es importante indagar en la anamnesis del paciente o el rebaño, lo que debe incluir datos sobre la época del año en la que apareció el brote, la aptitud del rebaño, el estado sanitario del mismo, el contacto con otras especies domésticas, la sintomatología y si se realiza vacunación frente a la leptospirosis además de las declaradas obligatorias con su certificado correspondiente. Asimismo, determinar el número de animales afectados, la edad de estos y la fase de la gestación en que se produce el aborto (Andicoberry Et al, 2001).

Por otro lado, existen técnicas de diagnóstico de laboratorio y prueba rápidas para leptospirosis, que están en la tabla 1.

Tabla 1

Pruebas de diagnóstico para leptospira sp. y el propósito por el cual serian útiles cada una.

Método	Propósito					
	Demuestra ausencia de infección en la población	Demostrar ausencia de infección en animales individuales antes de los desplazamientos	Construir las políticas de erradicación	Confirmar casos clínicos	Determinar la prevalencia de la infección-vigilancia	Determinar el estado inmunitario en animales o poblaciones tras la vacunación
Detección del agente						
Aislamiento e identificación	-	+++	+	+++	-	-
PCR	-	++	-	++	-	-
Detección de la Respuesta Inmunitaria						
MAT	-	+++	+	++	+++	+
ELISA	+++	-	+++	+++	++	+++

Nota: +++ = método recomendado para este propósito; ++ = método recomendado, pero con limitaciones; + = puede utilizarse, pero en muy pocas circunstancias; – = no adecuado para este propósito. Aglutinación microscópica (MAT), La reacción en cadena de la polimerasa (PCR), Enzimoimmunoanálisis (ELISA). Tomado de. (OIE, 2021).

4.1.1.6. Tratamiento, prevención y control. Los antimicrobianos más utilizados son la dihidroestreptomicina a dosis de 25 mg/kg, la oxitetraciclina (Buffarini et al., 2018), tetraciclina y clortetraciclina (Gonzales y Rivera, 2015). Es importante tener en cuenta el tipo de forma de presentación de la enfermedad, por ejemplo, en el caso de cuadros clínicos agudos o hiperagudos las terapias se basan inicialmente en la sintomatología, claro está que se recomienda la aplicación de pruebas serológicas y antibiograma a manera preventiva, (Ariza y Berdugo, 2017).

En el caso del serovar Pomona es sensible a estreptomicina, oxitetraciclina o tetraciclinas, mientras que el serovar hardjo es sensible a penicilina G, ampicilina, tetraciclinas, eritromicina, dihidroestreptomicina y estreptomicina (Gonzales y Rivera, 2015).

Para control y prevención de la enfermedad lo más importante es la vacunación, esta debe ser aplicada antes de la exposición y a partir de ahí hacerlo anualmente (OIE, 2021). El plan de vacunación debe iniciar entre los 3 - 6 meses de edad y antes de que tengan la posibilidad de infectarse revacunar o repetir a las 4 a 6 semanas, y luego si repetir cada año a dosis de 5ml SC dependiendo del producto (Buffarini et al., 2018). La vacuna o bacterina debe contener obligatoriamente el serovar hardjo juntamente con el resto de serovares identificados en las pruebas diagnósticas (Gonzales y Rivera, 2015).

4.2. ENFERMEDADES VIRALES.

4.2.1. *Diarrea viral bovina*

4.2.1.1. Etiología y formas de transmisión. El VDVB es un virus del género *pestivirus* que pertenece a la familia *Flaviviridae* (OIE,2018), se clasifica en dos genotipos denominados VDVB-1 y VDVB-2. Para VDVB-1 se han descrito 15 subgenotipos diferentes (a-p) mientras que con el VDVB-2 hay 3 subgenotipos (a-c) (Pecora y Pérez, 2017). Se ha encontrado un tercer genotipo llamado VDVB-3 o “Virus HoBi-like” (“atípico”) el cual también se asocia con una enfermedad clínica, aunque su distribución no está del todo clara (OIE, 2018; Pecora y Pérez, 2017).

Por otro lado, se encuentran dos biotipos tanto en genotipo VDVB-1 como VDVB-2, estos son citopáticos y No citopáticos, estos se diferencian en lo siguiente (ver tabla 2).

Tabla 2.

Características y/o diferencias entre biotipos CP y NCP del VDVB.

CITOPATICO (CP)	NO CITOPATICO (NCP)
Estimula la destrucción masiva de células mediante la formación de vacuolas citoplasmáticas	No induce ningún efecto de muerte celular en el cultivo.
Causantes de la enfermedad de las mucosas	Con > frecuencia son los responsables de enfermedades en los bovinos
Su origen se obtiene de una mutación a partir del biotipo NCP (sobreinfección de un PI)	sugerentes de signos clínicos entéricos y respiratorios y/o signos reproductivos y fetales en hembras gestantes
No origina PI	Origina animales PI

Nota. Información adaptada de (Santizo, 2019 y OIE, 2018)

Las formas de transmisión pueden ser por contacto directo con animales infectados, como también por contacto indirecto (forma horizontal) (Lértora, 2003 y Santizo, 2019), ver tabla 3.

Tabla 3*Formas de transmisión de DVB.*

Forma horizontal	Contacto directo	<ul style="list-style-type: none"> - Nariz y nariz con un PI o infección aguda - Semen fresco o crio preservado de toros PI - El uso de agujas, palpación rectal y la acción de los insectos hematófagos después de haber picado y succionado sangre de un individuo PI
	Contacto indirecto	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de vacunas a virus vivo modificado o aquellas que se encuentren contaminadas - Por inhalación a corta distancia (>1,5m) entre bovinos PI - Infección transplacentaria en hembras que se infectaron durante la preñez, la descendencia puede llegar a ser PI.
Forma vertical		<ul style="list-style-type: none"> - Posterior a la transferencia de embriones

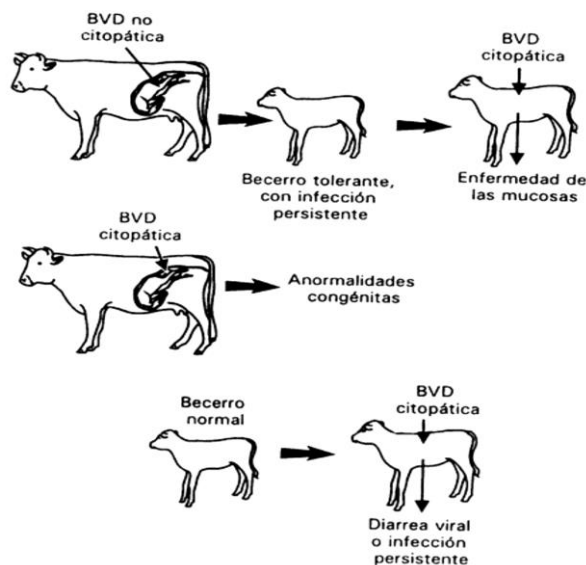
Nota. Información adaptada de (Corro et al., 2017; Lértora, 2003; Santizo, 2019)

4.2.1.3. Patogenia. El virus ingresa al organismo y se replica en las células epiteliales con una predilección por las tonsilas palatinas, en especial la cripta de las amígdalas palatinas. Pero, por lo general, el virus tiene una preferencia también por células como: los linfocitos y fagocitos mononucleares (Santizo, 2019; Rondón, 2006).

El biotipo CP se replica en la mucosa nasal con títulos más altos que el biotipo NCP, dicha replicación inicia con la adhesión a la membrana plasmática de la célula y luego la penetración de esta, posiblemente gracias a una proteína de superficie, considerada como el receptor específico, por mediación de la proteína de envoltura E2 (Santizo, 2019; Rondón, 2006).

La Enfermedad de las mucosas suele ocurrir entre los 6 a 24 meses de edad, su origen se determina en la figura 1 (OIE, 2018; Lértora, 2003; Rondón, 2006).

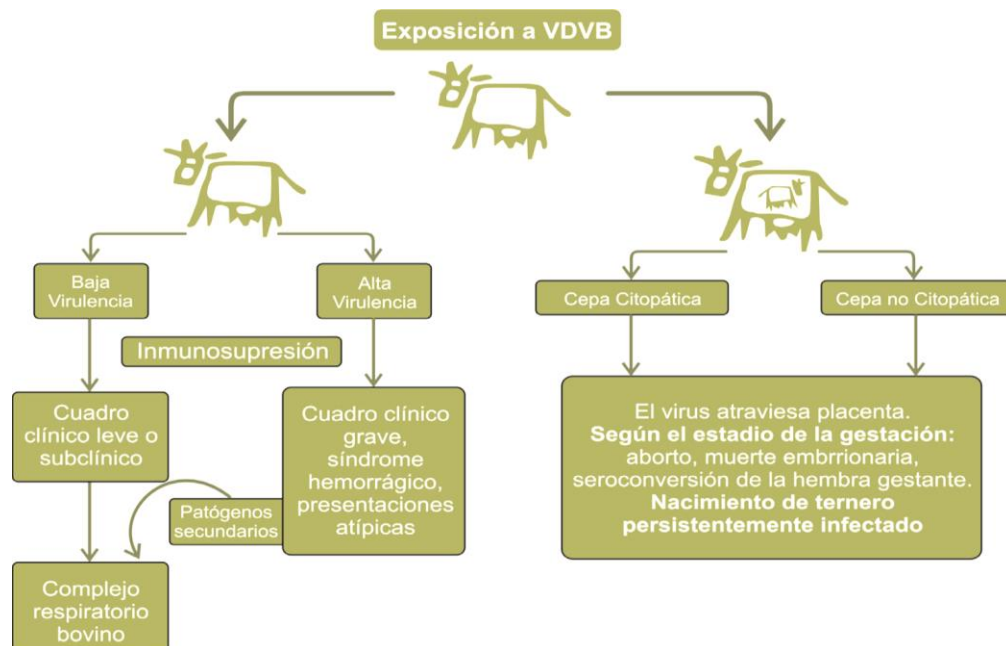
Figura 2*Origen de la enfermedad de las mucosas.*



Nota. La imagen muestra la forma en que se origina la enfermedad de las mucosas en los becerros y la infección en otros animales. Tomado de. (Rondón, 2006).

Figura 3

Resultados posteriores a la infección del VDVB.



Nota. La figura muestra las consecuencias de la exposición al VDVB dependiendo si el animal afectado es gestante o no. Tomado de. (Pecora y Pérez, 2017)

4.2.1.4. Manifestaciones clínicas. Se suelen apreciar los signos respiratorios, entéricos y reproductivos, ver tabla 4.

Tabla 4

Manifestaciones clínicas por DVB.

SIGNOS CLÍNICOS SEGÚN EL TIPO DE INFECCIÓN PRESENTE		
Infección Aguda	Post natal o individuos inmunocompetentes	- Neumonía leve, inmunodepresión sistémica y pulmonar - Signos entéricos como diarrea - fiebre - En ocasiones muerte súbita - En las líneas celulares, se observaría leucopenia y trombocitopenia.
	Vacas	Infertilidad relacionada con alteraciones de la función ovárica y secreciones de gonadotropinas y progesterona
Infección subclínica		- Fiebre, descarga oculonasal, leucopenia transitoria, elevada morbilidad y baja mortalidad - Algunos animales pueden presentar ulceraciones interdigitales e inflamación del rodete coronario
Infección transplacentaria	25 días de gestación	Muerte embrionaria -fetal
	30-90 días de gestación	Infección fetal, con animales IP de toda la descendencia superviviente
	≥ al día 150 de gestación	Defectos congénitos como hidrocefalia, hipoplasia cerebelar, defectos ópticos, etc.
Enfermedad de las mucosas	Animales de 6 meses a 2 años	Diarrea sanguinolenta profusas, mucus, deshidratación, severa leucopenia y muerte dentro de los pocos días de presentar los signos clínicos

Nota. Información adaptada de. Santizo, 2019; OIE, 2018; Martínez y Riveira, 2008; Pecora y Pérez, 2017

4.2.1.5. Diagnóstico. Las técnicas de diagnóstico para detectar el VDVB se realizan por dos razones; la primera, es para identificar si el virus es la causa de un problema clínico que ha sido identificado en uno o varios animales enfermos, el segundo caso para uso de los ensayos de

diagnóstico de VDVB y probablemente el más importante en un programa de control del virus, es con el fin de la identificación de bovinos PI (Pecora y Pérez, 2017).

Tabla 5

Pruebas diagnósticas para la detección del antígeno y anticuerpos del VDVB según su propósito.

Método	Propósito					
	Demostrar ausencia de infección en la población	Demostrar ausencia de infección en animales individuales antes de los desplazamientos	Construir las políticas de erradicación	Confirmar casos clínicos	Determinar la prevalencia de la infección-vigilancia	Determinar el estado inmunitario en animales o poblaciones tras la vacunación
Detección del agente						
Aislamiento del virus	+	+++	++	+++	-	-
ELISA	++	+++	+++	+++	+++	-
IHC	-	-	-	++	-	-
Detección del ácido nucleico mediante RT-PCR	+++	+++	+++	+++	+++	-
Detección de la Respuesta Inmunitaria						
ELISA	+++	+++	+++	-	+++	+++
VN	+	+++	++	-	+	+++

Nota. +++ = método recomendado para este propósito; ++ = método recomendado, pero tiene limitaciones; + = método adecuado en muy pocas situaciones; - = no adecuado para este propósito. **ELISA** = enzimoimmunoanálisis; **IHC** = inmunohistoquímica; **RT-PCR** = reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa; **VN** = neutralización del virus. Tomado de. (OIE, 2018).

4.2.1.6. Tratamiento, prevención y control. No hay un tratamiento específico, Se tratan son las enfermedades secundarias que se generan por la inmunosupresión (Márquez, 2017), los animales o sospechosos para ser PI deben manejarse de forma aislada con precauciones de

barrera para minimizar la transmisión; esto incluye a los recién nacidos que muestran signos de infección congénita, también aislamiento de animales de rebaños con antecedentes recientes de enfermedades relacionados con estos virus (Lértora, 2003).

Es importante el uso apropiado de métodos de limpieza y desinfección para descontaminar el medio ambiente, de manera que, todos los desinfectantes comunes (clorhexidina, iodóforos, fenólicos, aldehídos e hipoclorito) son eficaces contra estos virus en condiciones óptimas. (Christensen et al., 2015) aunque también existe otros métodos para inactivarlo rápidamente por medio del calor, desecación, luz ultravioleta, detergentes, solventes orgánicos y pH que exceda el rango de 5,7 a 9,3 (Lértora, 2003).

Las vacunas también contribuyen con la prevención y control de la infección aguda y crónica para aquellos animales jóvenes y hembras preñadas. Las vacunas vivas modificadas (modified live vaccines, MLV) y las vacunas inactivadas (KV) son las que se encuentran en el mercado, sin embargo, de acuerdo con estudios in vivo la vacuna MLV es la más efectiva, y a menudo son multivalentes por lo que generan mejor cobertura (Walz et al.,2020; Fulton et al.,2020), estas se aplican una dosis al destete y antes del servicio, o según especificaciones del laboratorio, pero para tener mayor efectividad con respecto a disminución del riesgo de infección fetal, aborto y la generación de terneros PI, se puede complementar con aplicación de vacuna KV 6 meses después (en el examen de preñez) (Walz et al., 2020).

4.2.2. Herpes virus bovino tipo 1.

4.2.2.1. Etiología y formas de trasmisión. El agente patológico es el herpesvirus bovino tipo 1 (HVBo-1), pertenece a la familia Herpesviridae y del orden Herpesvirales (OIE, 2018);

con base al análisis genómico se han clasificado en 2 subtipos distintos, los cuales son HVB-1.1 (subtipo 1), HVB-1.2 (subtipo 2), del segundo se desprenden a su vez HVB-1. 2a y HVB-1.2b, dichos subtipos pueden estar relacionados con distintas manifestaciones de la enfermedad en el ganado; no obstante, los subtipos BoHV-1.1 y BoHV-1. 2a se relacionan principalmente con el síndrome respiratorio (Rinotraqueitis infecciosa Bovina) y los abortos, mientras que, los subtipos BoHV-1.2b, pueden causar vulvovaginitis/balanopostitis, pero aún no se ha llegado a relacionar con abortos (Dagalp et al., 2020; OIE, 2018). Existen otros subtipos 1.3a y 1.3b que producen encefalitis bovina o actúan como agente neuro patógeno en los terneros, aunque fueron posteriormente clasificadas como HVB-5 (OIE, 2018; Motta et al., 2013).

Las formas de transmisión se desarrollan a partir del contacto con las secreciones respiratorias, oculares y reproductivas (Anderson, 2005), por lo que se produce la excreción del virus; por vía nasal ocurre durante 5–14 días (OIE, 2018), durante una infección aguda, el virus también se elimina después de la reactivación de la latencia (Biswas et al., 2013), se puede transmitir tanto mediante monta natural como mediante inseminación artificial (OIE, 2018), la transmisión aérea de BHV-1.1 puede ocurrir en condiciones experimentales a distancias de 3,85 metros y depende de la temperatura ambiental y la humedad relativa (Biswas et al., 2013).

4.2.2.3. Patogenia. Tras la infección transmitida por el aire, el HVBo-1 se replica a altos títulos en mucosas de las vías respiratorias altas y en las amígdalas. posteriormente el virus se disemina a las conjuntivas y alcanza los ganglios trigéminos por transporte axonal neuronal. En cambio, en la infección genital, el HVBo-1 se replica en la mucosa vaginal o prepucial, y permanece latente en los ganglios sacros (OIE, 2018).

El ADN vírico permanece en las neuronas de los ganglios (estado latente). Sin embargo, en caso de presentarse estrés, como en el momento de transporte de los animales o el parto en las

hembras, como también al aplicar corticosteroides, se puede inducir la reactivación de la infección latente (OIE, 2018), el virus tiene la capacidad inmunológica de codificar varios genes que alteran las respuestas inmunitarias intrínsecas e innatas durante la infección productiva; gracias a la expresión de proteínas virales, permite altos niveles de producción de virus durante la infección aguda y la reactivación de la latencia en el ganado (Jones, 2019).

4.2.2.4. Manifestaciones clínicas. La enfermedad clínica asociada con esta infección causa signos clínicos tanto en la madre como en el feto, las madres inmunes expuestas al virus no experimentan abortos (Christensen et al., 2015); la exposición de hembras preñadas no expuestas previamente puede resultar en una tormenta de abortos con un 25 a 60 % de vacas afectadas (Anderson, 2005), donde la gestación de 5 a 6 meses es la etapa más susceptible (Christensen et al., 2015). Según lo mencionado por la Organización Mundial de Sanidad Animal (2018), tras un periodo de incubación de 2–4 días inician los signos clínicos.

Tabla 6

Signos clínicos según la etapa de madurez en que se afecten los animales

Edad	Signos clínicos evidentes
Adultos	vulvovaginitis pustulosa infecciosa (IPV), balanopostitis, enfermedad del tracto respiratorio superior comenzando con secreción nasal serosa, fiebre alta, salivación, conjuntivitis y erosión de las superficies mucosas, falta de apetito y depresión. En unos pocos días, las secreciones nasales y oculares pasan a ser mucopurulentas.
Neonatos	Encefalomiелitis e infección sistémica
Fetos	<ul style="list-style-type: none"> - Mueren dentro de las 24 horas posteriores a la infiltración placentaria - lesiones incluyen edemas renales hemorrágicos; necrosis general aguda en hígado, bazo, riñones, pulmones y glándulas suprarrenales; hemorragia generalizada; petequias; destrucción epitelial; y necrosis hepática con cuerpos de inclusión intranucleares

Nota. Información adaptada de. (Anderson, 2005; Jones, 2019; OIE, 2018; Christensen et al.,

2015).

Si se producen infecciones bacterianas secundarias, puede llevar a una inflamación del útero e infertilidad transitoria con flujo vaginal purulento durante varias semanas (Jones, 2019).

4.2.2.5. Diagnóstico Inicialmente se debe sospechar cuando los abortos ocurren de 1 a 3 meses después de aplicar vacunas a las vaquillas preñadas. con productos que contengan BoHV-1 vivo modificado (O'Toole et al., 2012); en la figura 8 se puede apreciar las técnicas diagnósticas sugeridas con su respectivo propósito.

Tabla 7

Pruebas diagnósticas para la detección del HVB-1.

Método	Propósito					
	Demostrar ausencia de infección en la población	Demostrar ausencia de infección en animales individuales antes de los desplazamientos	Construir las políticas de erradicación	Confirmar casos clínicos	Determinar la prevalencia de la infección-vigilancia	Determinar el estado inmunitario en animales o poblaciones tras la vacunación
	Detección del agente					
Aislamiento del virus	+	+++	++	+++	-	-
RT-PCR	+++	+++	+++	+++	+++	-
	Detección de la Respuesta Inmunitaria					
ELISA	+++	++	+++	-	+++	+++
VN	+	+++	++	-	+	+++

Nota. +++ = método recomendado para este propósito; ++ = método recomendado, pero tiene limitaciones; + = método adecuado en muy pocas situaciones; - = no adecuado para este propósito. ELISA = enzimoimmunoanálisis; PCR = reacción en cadena de la polimerasa; VN = prueba de neutralización vírica. Tomado de (OIE, 2018).

4.2.2.6. Tratamiento, prevención y control. consiguen minimizar la propagación del agente dentro de un rebaño, aplicando bioseguridad eficiente en ganaderos, veterinarios y otros

visitantes profesionales en la industria ganadera (Waldeck et al., 2021), se recomienda vacunar a las vaquillonas a los 6 meses y administrar un refuerzo 3 a 4 semanas antes de la inseminación; comúnmente se usa un virus vivo modificado, pero realmente no se considera seguro en vacas preñadas desde el tercer al octavo mes de gestación (Christensen et al; 2015).

Una vacuna viral muerta si está disponible para vacas preñadas (Christensen et al; 2015), no obstante, en varios estudios se concluyó que las vaquillas sin tratamiento previo y vacunadas con una vacuna inactivada contra el BoHV-1, tienen más probabilidades de tener un ciclo estral normal y tasas de preñez significativamente más altas en relación con las vaquillas vacunadas con una vacuna viva modificada (Jones, 2019).

4.3 ENFERMEDADES POR PROTOZOOS.

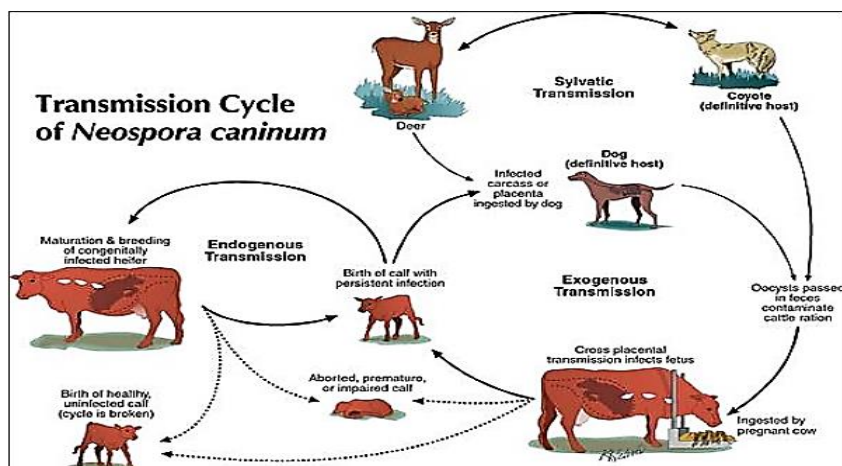
4.4.1. Neosporosis

4.4.1.1. Etiología y formas de trasmisión. La neosporosis es causada por el agente biológico *Neospora caninum* pertenece a la familia *Sarcocystidae*, al igual que *Toxoplasma*, *Sarcocystis*, *Hammondia*, *Besnoitia* y *Frenkelia*. La *N. caninum* es un parásito intracelular obligado que tiene como huésped definitivo al canino e intermediario a herbívoros como bovinos, ovinos, equinos y cabras; adicionalmente de algunas especies silvestres (Pérez Et al., 2019).

La transmisión puede ser de dos formas horizontal y vertical; en la primera la *N. caninum* se puede llegar a contraerse mediante la ingestión de ooquistes en alimentos, agua contaminada, ingestión de cadáveres o carne de animales infectados u ooquistes de las heces del hospedador definitivo. La segunda forma se refiere a la vía transplacentaria por la que los fetos contraen la infección de forma congénita, (Pérez et al., 2019; Ismael et al., 2018; Pereira et al., 2021) (ver figura 4).

Figura 4

Ciclo de transmisión de la *N. caninum*.



Nota. La figura muestra las 3 formas de transmisión de la *N. caninum* (directo, indirecta y transplacentaria). Tomado de (Morales, 2016).

4.4.1.2. Ciclo biológico y/o Patogenia. Este protozooario presenta en su ciclo de vida indirecto y de tres estadios infectivos: taquizoítos, quistes tisulares con bradizoítos en su interior y oocistos (Pérez et al., 2019), ocurren dos tipos de reproducción de este protozooario, la reproducción sexual o de gametogonia, la cual ocurre en los canidos, donde su proceso de infección inicia por lo general con la ingesta de los quistes tisulares (Pérez et al., 2019; UNLP, 2021; Ismael et al., 2018), y por vía vertical, cuando hay hembras preñadas (Pérez et al., 2019).

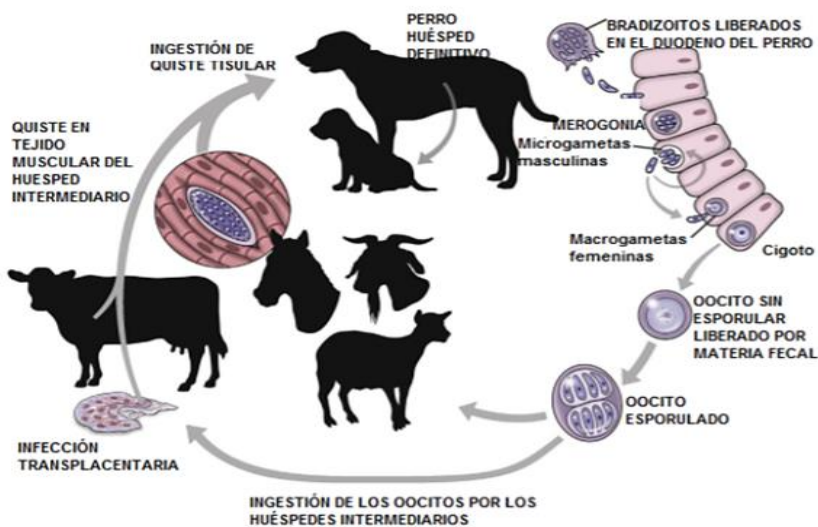
Consecuentemente los jugos gástricos degradan la pared del quiste liberando las formas parasitarias (bradizoítos) que iniciarán los estados entero-epiteliales de la reproducción asexual y sexual (Ismael et al., 2018); En la fase asexual, considerada como merogonia o esquizogonia, el núcleo de los bradizoítos se segmenta varias veces formando así células llamadas microgamontes, parte masculina y macrogamontes conocidas por ser la célula femenina, donde se va a formar el cigoto con la posterior transformación en un oocisto no esporulado que junto

con la materia fecal (Pérez et al., 2019) después de cinco a trece días se empiezan a eliminar durante una a tres semanas (UNLP, 2021).

Los ooquistes esporulan en el medio luego de transcurrir 24 h a 72h, formándose en su interior dos esporocistos con cuatro esporozoitos cada uno, siendo estos el estadio infectante de los hospedadores intermediarios los cuales se infectan cuando ingieren accidentalmente estos ooquistes maduros (esporulados) con el alimento o el agua contaminada; seguidamente, los taquizoítos se multiplican asexualmente (merogonia) por ende son de replicación rápida dentro de vacuolas intracelulares en los ganglios mesentéricos, invadiendo e infectando macrófagos, células polimorfonucleares, líquido espinal, células neurales y vía sanguínea.

Figura 5

Ciclo biológico de N. caninum



Tomado de: (Pérez Et al., 2019).

4.4.1.4. Manifestaciones clínicas. El autor Donahoe et al. (2015) menciona que: Como signo principal el aborto, la morbilidad y la mortalidad no se observan en vacas infectadas. Los

fetos son contagiados por transmisión transplacentaria y el resultado de la infección depende en gran medida de la etapa de gestación, como se puede observar la tabla 8.

Tabla 8

Días de gestación en bovinos de acuerdo con la Infección por Neospora Caninum

DIAS DE GESTACION	DESCRIPCIÓN
Primeros 100 días	Los tejidos linfoides fetales se están desarrollando, aquí el animal no sobrevive y se genera la reabsorción fetal o momificación.
1 y 2 mes	Aborto
5 y 7 mes	Ternero infectado, fetos autolizados o expulsados frescos o momificados y no tienen lesiones macroscópicas.

Nota. La información es adaptada de: (Donahoe et al., 2015)

Los signos clínicos en terneros nacidos presentan: Tamaño pequeño, Ataxia, Déficit propioceptivo, Incapacidad para incorporarse, Hiperextensión o flexión de las extremidades anteriores y / o traseras, Exoftalmía, Escoliosis, Hidrocefalia, Perdida del espacio medular y Encefalomiелitis mononuclear.

4.4.1.5. Diagnostico. Las pruebas inmunodiagnósticos que se pueden utilizar son: Inmunofluorescencia indirecta (IFI), ELISA, Aglutinación directa, Inmunohistoquímica (IHQ), Electroforesis combinada con inmunodetección, Análisis de Histopatología y Técnica de PCR (Álvarez Et al., 2018; Moore Et al., 2005; Donahoe Et al., 2015).

4.4.1.6. Tratamiento, prevención y control. Para el tratamiento en bovinos se ha utilizado clindamicina (10 mg / Kg de peso), diclazuril (1 mg/kg peso), robenidina y pyrimethamina, toltrazuril (3 mL/10 kg de peso vivo) y ponazuril (1 5 mg/kg de peso vivo) (Moore Et al., 2005).

Para la prevención y control se puede considerar los siguiente

- Reducir el número de vacas lecheras infectadas en el hato mediante el reemplazo solamente con vacas seronegativas, las vacas para engorda seropositivas se pueden mantener en el hato ya que éstas serán llevadas al rastro sin procrear

- Remover y eliminar rápidamente fetos abortados, placentas y becerros muertos
- Verificar el estado de la infección mediante pruebas serológicas a becerros precalostrados y reemplazos periódicamente
- Considerar la posibilidad de eliminar a las vacas seropositivas (Morales, 2016).

Para prevenir la transmisión transplacentaria exógena (horizontal) se prefiere evitar el ingreso de perros u otros cánidos a las instalaciones para prevenir que éstos consuman fetos y placentas infectados y así minimizar la contaminación fecal con la posible presencia de ooquistes de *Neospora caninum* que contaminen el agua y alimento que consumen los bovinos y reducir fauna nociva como roedores silvestres (Morales, 2016).

DISEÑO METODOLÓGICO

Marco geográfico

El estudio se realizó en el municipio de Tuta del departamento de Boyacá, el cual geográficamente está localizado a 05° 41' 36" de latitud norte y 73° 13' 51" de longitud oeste, a una altura de 2600 m.s.n.m. y temperatura media de 14°C con precipitación anual de 935 mm. El área municipal es de 165 km² (Soto, 2020).

Tuta es un Municipio agroindustrial, en el que la ganadería es el principal medio económico de este, para la actualidad en la producción pecuaria municipal existen 138 pequeños y medianos productores, donde es predominante el ganado bovino (Soto, 2020) con 26,716 cabezas (ICA, 2022), distribuida la zona rural en 8 veredas: Hacienda, Rio de Piedras, Resguardo, Agua Blanca, Hato, Alizal, San Nicolás y Leonera, (Soto, 2020). El número de fincas son 1765, de las cuales 1697 tienen de 1 a 50 animales (ICA, 2022).

Diseño metodológico

Esta investigación se llevó a cabo en colaboración con la UMATA y la Alcaldía municipal, se realizó una caracterización de la incidencia de los trastornos reproductivos en hembras bovinas cuyos eventos se relacionen con abortos, mortinatos, nacimientos de terneros débiles y momificaciones.

La información se recaudó de cada finca visitada mediante una encuesta dirigida a los ganaderos, realizándola por la aplicación de Google Forms, con el fin de identificar la ocurrencia e historial de los eventos mencionados anteriormente, posterior al registro y análisis mediante una base de datos en la plataforma Microsoft Excel de acuerdo con estos datos se eligieron las fincas participantes para el estudio.

Animales incluyentes en el estudio.

Los animales que se incluyen en el estudio son hembras bovinas de diferentes razas y edades entre las cuales se encuentran vaquillas con edad reproductiva entre 1.5 - 3 años y adultas de 3 a 9 años. Aquellas que tengan antecedentes de abortos en cualquier periodo de gestación, hembras con aumento de días abiertos, acontecimiento de un feto momificado, mortinato, nacimiento de terneros débiles y mortalidad de estos según las descripciones y características dadas por el ganadero, también aquellas hembras con fallas en el servicio y en la concepción y/o aquellas que presenten signos clínicos relacionados con las enfermedades implicadas en este proyecto.

Animales excluyentes en el estudio.

No se incluyeron en este estudio a los machos bovinos, tampoco aquellas hembras en gestación, ni hembras vacunadas contra las enfermedades incluidas en el estudio recientemente.

Tamaño de muestra

Posteriormente al haber realizado la encuesta a los ganaderos y analizado las fincas con mayores antecedentes de trastornos reproductivos y pérdidas económicas, se continuó con la elección de las fincas entre las que tengan una población mayor a 10 animales en su producción y a partir de estas se determinó una muestra de 2 animales por vereda del municipio, los cuales fueron seleccionados aleatoriamente; teniendo en cuenta que son 8 veredas, se tendría un total de 16 muestras, de cada una se testearon 3 enfermedades por cada una.

Tabla 9

Técnicas diagnósticas elegidas implementadas en el proyecto con sus respectivos costos.

Técnica Diagnostica		Costo
IBR	ELISA	\$38.700
DVB	ELISA Ag –Ac	\$49.446
Leptospirosis	ELISA	\$55.000 (10 Serovares)
Neosporosis	ELISA	\$46.227

Nota. Fuente. Propia.

Recursos para toma de muestra.

Tabla 10.

Materiales necesarios para el procedimiento de toma de muestras.

Material	# Cantidad
Guantes estériles	1 caja
Jeringas estériles de 5cc	20
Agujas vacutainer	1 caja
Adaptador para colecta de sangre (camisa)	5
Frasco de alcohol	1
Tubos vacutaier tapa Roja	32
Algodón	1 bolsa
Nevera personal (icopor)	1
Gel refrigerante	3

Nota. Fuente. Propia.

Toma y procesamiento de las muestras

Teniendo como base las encuestas realizadas directamente a los propietarios cooperantes, se recolectó la información que permitió establecer las variables a evaluar, con el fin de determinar la incidencia de los eventos reproductivos relacionados con la presencia de la patología. Cabe señalar que las razas incluidas en el estudio fueron Holstein, Jersey, Normando, además de los cruces presentes en la zona, tales como, jerhol, normando y gyr, jersey y gyr.

Las muestras de sangre (5 ml aprox.) fueron recolectadas por punción de la vena yugular, y se depositaron en tubos tipo vacutainer sin anticoagulante. Las muestras fueron identificadas respectivamente y colocadas en reposo durante 30 a 40 min aproximadamente a temperatura ambiente para el desprendimiento del coágulo, y posteriormente se conservaron en refrigeración; a 5°C para ser transportadas al laboratorio ANIMAL VET LAB. La detección serológica contra el VDVB, se realizó mediante, el ensayo inmunoenzimático ELISA de Bloqueo, la cual detecta anticuerpos frente a la proteína específica p80 presente en todas las cepas. Un porcentaje de M/N \geq al 50% se consideran NEGATIVOS; Porcentajes de M/N entre 40% - 50% se consideran SOSPECHOSOS y Porcentajes de M/N \leq 40% se consideran POSITIVOS, teniendo en cuenta que el término M/N (muestra / control negativo) es la intensidad del cambio de color desarrollado en el suero problema en comparación con el suero control negativo. Este valor es directamente proporcional a la cantidad de anticuerpos de la enfermedad analizada, contenidos en la muestra. Para la detección de *N. caninum*, se realizó mediante, la técnica de ELISA de competición, los Porcentajes de M/N $>$ a 60% se consideran NEGATIVOS y Porcentajes de M/N $<$ 50% se consideran POSITIVOS. Mientras que para *leptospira spp.* Se utilizó Micro aglutinación (MAT), usando diez serovares de referencia: Hardjo bovis, Grippytyphosa,

Icterohaemorrhagiae, Tarassovi, Sejroe, Canicola, Pomona, Hebdomadis, Wolffii y Ballum. estimando una muestra positiva cuando los títulos eran $\geq 1:100$.

Análisis estadístico

El estudio fue descriptivo. Los resultados fueron procesados con el programa para hojas de cálculo Microsoft Excel. Se determinaron los factores determinantes, calculando la incidencia de los eventos reproductivos ocurridos dentro del periodo de los últimos 2 años. Las variables dependientes (Y) incluyó los resultados serológicos obtenidos, número de eventos reportados en cada una de las fincas, % de la incidencia de los eventos, tipos de serovares de *Leptospira* hallados positivos y las variables independientes (X) fueron todos los caracteres como fincas, veredas, animales, razas establecidas en la encuesta epidemiológica. Una vez identificados y organizados todos estos factores, se utilizó análisis descriptivo y análisis de regresión logística.

RESULTADOS

El nivel de vacunación de las fincas seleccionadas para este estudio fue nulo, puesto que ninguno de los ganaderos realizó previa vacunación contra enfermedades del sistema reproductivo. La raza más común fue la Normando con el 43.8% (7) de los animales seleccionados, las demás incluyeron, la Jersey con el 18.8 % (3), Ayrshire y Holstein cada una con 12.5 % (2) y Jerhol, cruce entre jersey y Holstein con 12.5 % (2).

En cuanto la edad, se encontró que la edad con mayor frecuencia es de 5 años en 7 animales (43.7%), 5 animales tenían 3 años (31.3 %), 2 animales tenían 4 años (12.5 %) , 1 animal con 2 años y otro con 2.5 años lo cual representan 6.3% cada uno.

Con respecto al IBR no se pudo obtener ningún resultado debido a que el laboratorio no conto con la llegada del reactivo necesario para el desarrollo de las pruebas requeridas para este agente.

Neosporosis

En la tabla 11, se presenta la frecuencia de *Neospora*, donde 6 de las 8 veredas presentan por lo menos 1 animal positivo, exceptuando Rio de piedras, pues las 2 fincas donde se muestreo un animal tuvieron presencia de anticuerpos contra *Neopora Caninum*, por lo tanto, son 7 veredas con prevalencia del patógeno y un total de 8 (50%) animales positivos. Siendo la vereda agua blanca donde no hubo ningún animal sensible.

Diarrea Viral Bovina

En la tabla 11, se observa que en el 100% de las veredas marcaron anticuerpos contra DVB, de las cuales, para Agua Blanca los 2 animales fueron positivos, mientras que para las demás veredas se obtuvo de a 1 solo animal, siendo entonces 9 animales (56.25%) positivos a DVB.

Leptospirosis

De acuerdo con los resultados fueron 5 veredas (62.5%) donde se obtuvo animales positivos a leptospirosis, para algunos de los serovares incluidos en el estudio. donde es el 43.75% de los animales muestreados los positivos a anticuerpos contra leptospira, de los cuales, “la mona” de la vereda la hacienda tuvo reacción a 3 serovares (*Grippotyphosa*, *Sejroe* y *Hardjo bovis*) y “Alpina” de la vereda regencia fue sensible a 2 tipos de serovares (*Grippotyphosa* y *Sejroe*). los serovares con mayor frecuencia son *Sejroe* y *Hardjo bovis*.

Por otro lado, de los 8 animales seropositivo a *N. caninum*, el 25% también lo fue para VDVB y 3 (37.7%) a *Leptospira spp.* Del ganado seropositivo al VDVB, el 33.3% también lo era para *Leptospira spp.* Adicionalmente 1 animal fue positivo para las 3 infecciones.

Tabla 11.

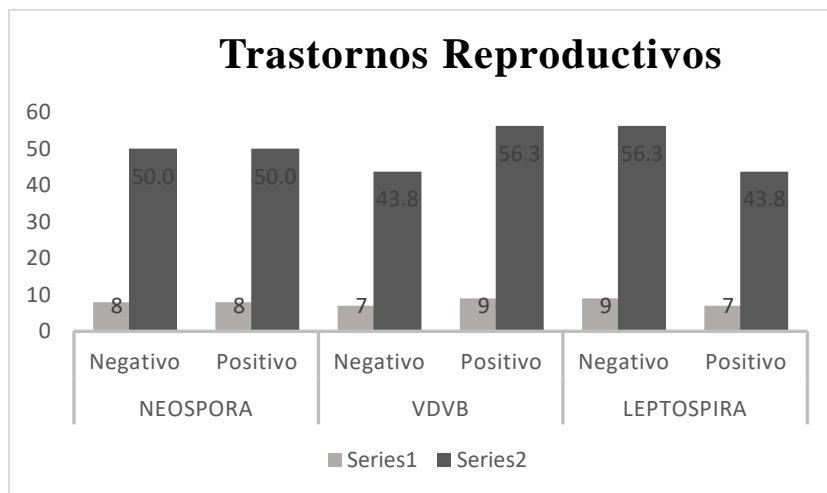
Resultados de laboratorio de las diferentes patologías a evaluar.

VEREDAS	ID	RESULTADOS LABORATORIO					
		NEOSPORA		VDVB		LEPTOSPIRA	
		Negativo %M/N	Positivo %M/N	Negativo %M/N	Positivo %M/N	Negativo	Positivo 1/100 SEROVARES
Agua Blanca	Topa	141,26			5,024	-	
	Negra	114,13			11,743	-	
Alisal	Rochi	144,84			4,298	-	
	Milagros		6,82	115,64		-	
Hacienda	Mona	112,59			13,317		Mona Grippotyphosa Sejroe
	Luna		5,68	100,969			Luna Hardjo bovis
Leonera	Chiquita		22,58		27,179	-	
	Canela	95,53		97,76		-	
Regencia	Alpina		5,68		6,114		Alpina Grippotyphosa
	Guayaba	122,17		97,881		-	Sejroe
Rio de piedras	*065		5,93	122,76			*065 Sejroe
	Chocolate		4,38		20,083	-	
San Nicolas	Paloma		6,01	96,065			paloma Tarassovi
	Martina	132,81			13,196		martina Sejroe
Santa Rita	Chatica		12,1	94,787		-	
	Cory	60,27			6,659		cory Hardjo bovis
TOTAL	16	8	8	7	9	9	7
%		50	50	43,75	56,25	56,25	43,75

Nota. M/N: valor (muestra / control negativo) intensidad del cambio de color desarrollado en el suero problema en comparación con el suero control negativo. Fuente. Propia.

Figura 6

Relación de animales positivos y negativos a anticuerpos de las enfermedades evaluadas.



Nota. Fuente. Propia.

Tabla 12

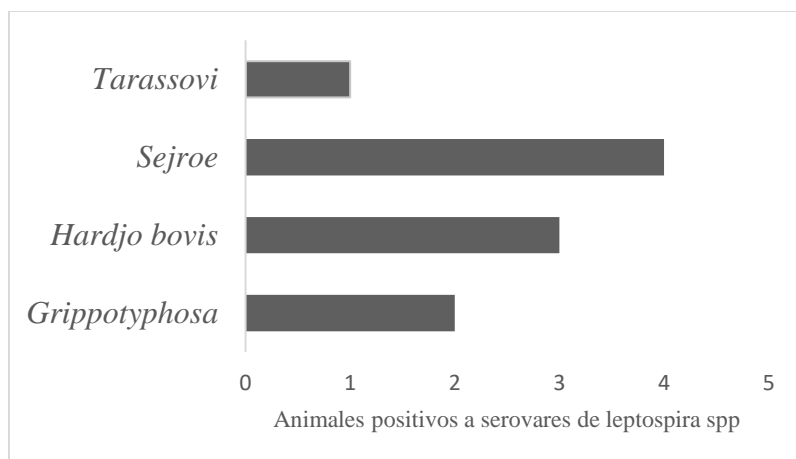
Proporción de los tipos de serovares presentes en vacas muestreadas

LEPTOSPIRA		
SEROVARES	Positivo	%
<i>Grippotyphosa</i>	2	20
<i>Hardjo bovis</i>	3	30
<i>Sejroe</i>	4	40
<i>Tarassovi</i>	1	10
Total, general	10	100

Nota. Fuente. Propia.

Figura 7

Resultados por tipo de serovares.



Nota. Fuente. Propia.

Figura 7. Se observa la presencia bacteriana en el suero bovino de las vacas muestreadas, recolectado mediante punción de la vena yugular, analizado en laboratorio y posterior identificación bacteriana mediante técnica MAT; en el 56,25% de los individuos hubo positividad. Se puede determinar que el serovar con mayor proporción es el *Sejroe*.

Tabla 13

Incidencia de eventos reproductivos y su relación porcentual

VEREDA	FINCA	Animales en Producción	Abortos	Mortinatos	Fetos momificados	Terneros débiles	% Abortos	% Mortinatos	% Momificaciones	% Terneros débiles
Agua	A	5	2	0	0	0	40,0	0,0	0,0	0,0
Blanca	B	8	2	0	0	0	25,0	0,0	0,0	0,0
	C	17	1	0	1	1	5,9	0,0	5,9	5,9
Hacienda	D	7	3	1	0	0	42,9	14,3	0,0	0,0
	E	10	1	1	0	0	10,0	10,0	0,0	0,0
	F	6	2	0	0	2	33,3	0,0	0,0	33,3
Leonera	G	23	2	1	2	5	8,7	4,3	8,7	21,7
	H	8	2	0	1	0	25,0	0,0	12,5	0,0
Regencia	I	5	2	0	1	0	40,0	0,0	20,0	0,0
	J	7	2	0	1	0	28,6	0,0	14,3	0,0
Rio de piedras	K	10	1	0	1	0	10,0	0,0	10,0	0,0
	L	9	1	0	2	0	11,1	0,0	22,2	0,0

San	M	5	2	0	0	0	40,0	0,0	0,0	0,0
Nicolas	N	6	2	0	0	0	33,3	0,0	0,0	0,0
Santa Rita	O	5	1	0	2	0	20,0	0,0	40,0	0,0
	P	15	4	1	0	0	26,7	6,7	0,0	0,0
TOTAL			30	4	11	8				

Nota. Fuente. Propia.

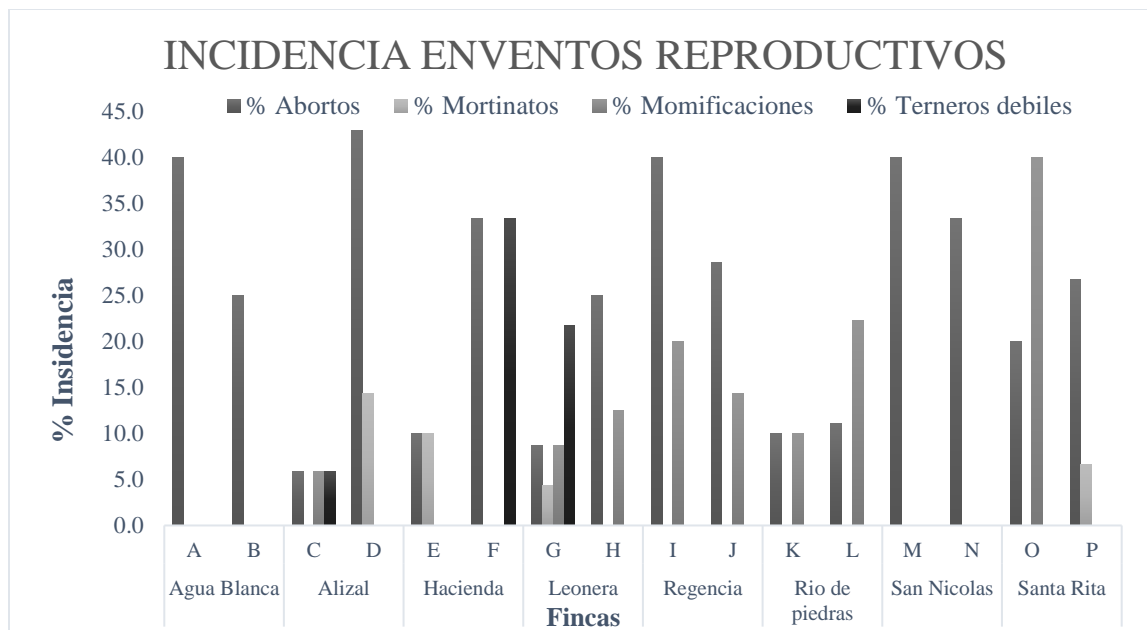
La Tabla 13 muestra el número de eventos reproductivos ocurridos dentro de los 2 últimos años en cada una de las fincas en las que se muestrearon animales, de manera que se presentaron un total de 53 eventos, la incidencia de abortos fue de 30 casos (56.6 %), para mortinatos fue de 4 casos (7.5 %), momificaciones 11 casos (20.8 %) y para terneros débiles fue de 8 casos (15.1 %).

Lo más importante aquí es que dependiendo del número de animales en producción de cada finca se puede decir que, 4 de las 16 fincas presentaron ≥ 40 % de abortos. En la finca D se presenta el mayor valor de mortinatos (14,3%), mientras que la finca G es el menor 4,3%. La finca G, L y O presentan 2 eventos de fetos momificados sin embargo la mayor relevancia recae en las fincas L y O puesto que estos representan un 22,2% y 40% de ocurrencia respectivamente, a diferencia de la finca G la cual solo es un 8,7% de incidencia.

En cuanto a terneros débiles en solo 3 fincas se recolecto ocurrencia de estos eventos en los 2 últimos años, las cuales son la finca C, F y G con una incidencia de 1 (5.9 %), 2 (33.3 %) y 5 (21.5 %) respectivamente.

Figura 8

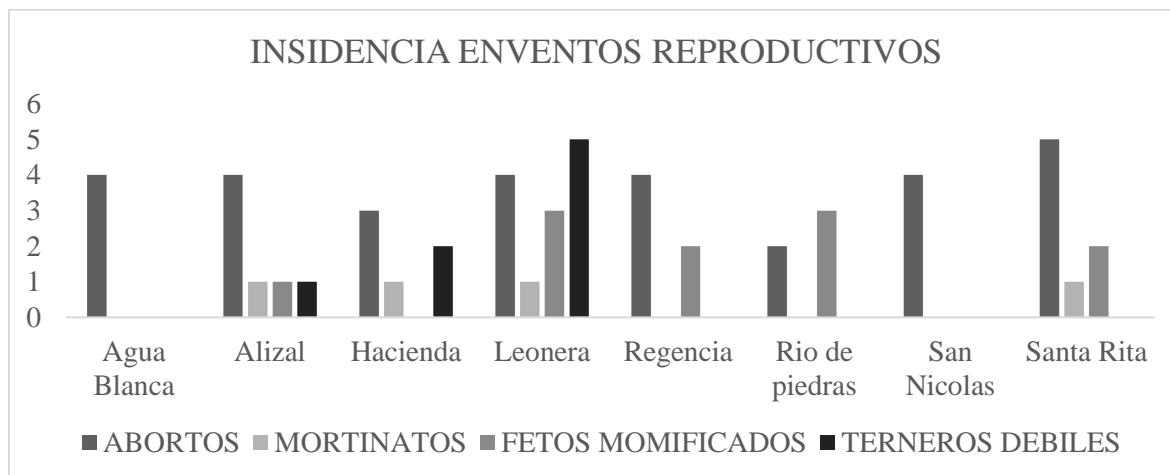
Porcentaje de incidencia de cada uno de los eventos reproductivos de acuerdo con el número total de animales en las fincas



Nota. Fuente. Propia.

Figura 9

Incidencia de # de eventos reproductivos de acuerdo con la vereda



Nota. Fuente. Propia.

Tabla 14

Otros eventos reproductivos recolectados de acuerdo con los mencionado por los ganaderos.

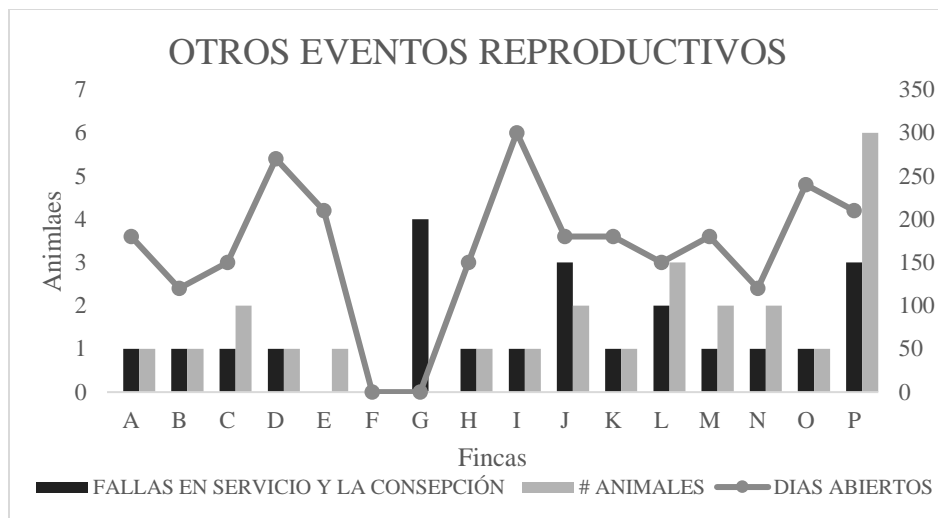
VEREDA	FINCA	# ANIMALES	DIAS ABIERTOS	FALLAS EN SERVICIO Y LA CONSEPCIÓN	RETENCIÓN DE PLACENTA
Agua Blanca	A	1	180	1	
	B	1	120	1	1
Alisal	C	2	150	1	
	D	1	270	1	
Hacienda	E	1	210	0	1
	F	0	0	0	
Leonera	G	0	0	4	2
	H	1	150	1	1
Regencia	I	1	300	1	
	J	2	180	3	
Rio de piedras	K	1	180	1	1
	L	3	150	2	
San Nicolas	M	2	180	1	
	N	2	120	1	
Santa Rita	O	1	240	1	
	P	6	210	3	

Nota. Fuente. Propia.

En la tabla 14 se puede apreciar que tan solo en 5 fincas se obtuvieron casos de retenciones de placenta y en su mayoría solo tuvieron 1 evento reciente, contrario a los días abiertos, estos fueron en aumento en casi todos los animales, solo exceptuando dos animales donde no se obtuvo valor.

Figura 10

Número de animales que han tenido fallas en el servicio y la concepción y cantidad de animales con aumento de los días abiertos.



Nota. Fuente. Propia.

En la figura 10 se observa que en la finca P ha presentado 6 animales con un promedio de 210 días abiertos y 3 animales con fallas en el servicio y la concepción, siendo esta la finca con mayor número de individuos con aumento de días abiertos. La finca I por otro lado, se obtuvo solo 1 animal con presentación de hasta 300 días abiertos, lo que indica que es el animal con mayor tiempo sin presentación de celo.

DISCUSION

Las fallas reproductivas causan pérdidas económicas muy importantes a los ganaderos y sus objetivos (Hecker et al., 2023). De manera que los antecedentes de abortos, mortinatos, terneros débiles, momificaciones u otros eventos reproductivos, podrían ser indicadores de la presencia de algún problema de base, el cual disminuye la productividad de la finca. Según los resultados obtenidos en este trabajo se encuentra que en el 100 % de las fincas se presentó alguno de estos antecedentes. Para el caso de los abortos se obtuvieron 30 casos.

La importancia real recae en que, dependiendo del número de animales en producción en cada finca se evidencia el porcentaje de incidencia de los eventos, para el caso de abortos en la

finca A de agua blanca, finca I de regencia, finca M de san Nicolás y finca D del Alizal se alcanzó un 40 % para las 3 primeras y la ultima un 42,9% de incidencia., lo que revela un gran impacto negativo en la productividad de los ganaderos.

Si bien es sabido tal cual como lo menciona Hecker et al (2023), la prevalencia de un agente infeccioso relacionado con los abortos se influye por la región, las diferencias climáticas, las medidas de manejo en cada finca y el programa de salud implementado, *N. caninum* fue el agente con mayor prevalencia 22,2% en su estudio. En este estudio el 50% de los animales evaluados presentaban títulos de anticuerpos contra *N. Caninum*, siendo entonces el 87.5% de las veredas donde tuvo evidencia la presencia del patógeno.

En un estudio realizado en 3 establos de etiopia detectaron serorreacción a los antígenos del BVDV en el 32,6% de los 1.379 bovinos y en el 69,8% de los 149 rebaños muestreados, (Aragaw et al., 2018). En el caso de este estudio la *DVB* fue positivo en el 56.25% de los animales muestreados, quienes se distribuyen en el 100% de las veredas, *Leptospira spp* obtuvo 7 animales positivos (43.75%), quienes se distribuyen en 5 veredas por lo que representa el 62.5%. Se puede suponer que hay mayor riesgo de presentarse algún trastorno reproductivo por *VDVB* o *N. caninum*.

Aunque en un estudio de un brote de abortos en un hato lechero comercial de 650 vacas Holstein en el departamento de Florida, Uruguay. Demostró mediante diagnostico por necropsia de 2 fetos y pruebas serológicas que alrededor del 37% de las vacas examinadas tenían títulos contra *N. caninum*, describiendo que los abortos causados por este patógeno son bastante comunes en ganado de leche y carne en América del sur, (Macías et al., 2020).

En el estudio se determinó por medio de una encuesta un total de 30 casos de abortos, 4 casos de mortinatos, 11 momificaciones y 8 nacimientos de terneros débiles como antecedentes ocurridos en las fincas en que se tomó muestra, Si bien se sabe que el diagnóstico del aborto u otros eventos reproductivos es complejo, (Macías et al., 2020). En este trabajo se detectó los títulos de anticuerpos en el suero de hembras, en el que se obtuvo prevalencia de los 3 agentes patógenos, lo que sugiere que es importante realizar más estudios en el municipio de tuta.

Por otro lado, las coinfecciones de varios agentes patógenos son poco reportadas, pero es de importancia revelarlas puesto que, los brotes de abortos pueden ser causados simultáneamente por distintos agentes infecciosos (Macías et al., 2020). Así como en el presente estudio se encontró la presencia de *N. caninum* y *VDVB* o *N. caninum* y *Leptospira spp*, o incluso los 3 patógenos en un solo animal, lo que puede indicar que los eventos reproductivos tanto abortos como, mortinatos, momificaciones o nacimiento de terneros débiles pueden estar asociados a más de un agente, como lo menciona también (Okumu et al; 2019), quienes encuentran que el 83,3% de 102 vacas lecheras inicialmente fueron seropositivas a *N.caninum* pero también fueron seropositivas a BVDV, y 14 (13,7%) también fueron seropositivas a *B. abortus*. Además, de los 315 bovinos lecheros seropositivos al BVDV, 54 (17,1%) también fueron seropositivos a *B. abortus*.

De igual manera otras situaciones donde reportan infecciones múltiples asociadas a trastornos reproductivos (Balamurugan et al., 2022) encontraron que de 246 animales analizados 34,5% tuvieron reacción positiva a anticuerpos contra *Leptospira spp* y *C. burnetii*, seguidas de las tres infecciones (4,9%); toxoplasmosis y leptospirosis (3,5%); y toxoplasmosis y fiebre Q (2,2%).

Un estudio en Kenia también llevó a cabo el diagnóstico de la causa de eventos de abortos y mortinatos mediante análisis mensuales de los anticuerpos contra *VDVB*, *N. caninum* y *B. abortus*, tomando muestras antes y después de los abortos reportados, con un aumento de cuatro veces en un título para un patógeno específico que indica la etiología probable del aborto, Wolf-Jäckel et al; 2020. En el presente estudio se pretendía identificar la relación y posibles causas etiológicas de los trastornos reproductivos, de manera que, la diferencia esta en que no hubo un control antes y después de aquellas hembras que en su momento tuvieron pérdida fetal.

En el estudio retrospectivo de 2015-2017 realizado en Dinamarca y en una revisión sistémica entre el 2000 a 2022 señalan en su mayoría que se examinaron órganos fetales, liquido abomasal o placentas para su análisis macroscópico, histológico y cultivo bacteriano de fetos abortados, donde se obtuvo que la infección por protozoos fue la causa más prevalente y la única que podría estar asociada con posibles eventos de aborto epizoótico, 31 casos procedentes de 21 rebaños, Wolf-Jäckel et al; 2020 y Hecker et al; 2023. Al igual que en otros estudios.

En varios estudios se ha revelado que la seroepidemiología de la neosporosis a nivel mundial ha sido altamente significativa en el continente americano (Gati et al; 2022), en un estudio de seroprevalencia para enfermedades asociadas a trastornos reproductivos, encuentran que la *N. caninum* están relacionadas con la mayor cantidad de pérdidas fetales (Okumu et al; 2019) otro estudio de casos en Brasil se obtuvo un 28,22 % de seropositividad concordando con el autor anterior, la relación entre los antecedentes de trastornos reproductivos y la infección por *N. caninum* en vacas lecheras quienes tuvieron mayores posibilidades de ser seropositivas en comparación con los controles, a pesar de que muchos animales tenían antecedentes de retención de placenta, el aborto fue la principal variable, así como la edad ≥ 48 meses (Gati et al; 2022).

En comparación con este estudio en el que se encontró que el agente más común es DVB, en segundo lugar la *N. caninum*, y en tercer lugar la *Leptospira spp* con 7 animales positivos (43,75%). En un brote se detectan anticuerpos contra serovares de *leptospira spp* en 15 de 18 vacas, con la característica de que las vacas no se encontraban vacunadas, al igual que en el presente trabajo, los serovares hallados son Pomona (13 vacas), Hardjo-prajitno (9 vacas), Wolfii (9 vacas) y Hadjo-bovis (siete vacas), con títulos que iban de 1/200 a 1/3200 (Macías et al; 2019).

Otros estudios reportan la seroprevalencia de *Leptospira spp.*, desde el 15% hasta el 70% en bovinos (Monrroy et al., 2020), así como en el municipio de Toca donde fue de 54,2% (64/133) y como lo mencionan en este mismo artículo un estudio realizado en la región andina tuvo 60.9 % de prevalencia lo que indica que existen las condiciones climáticas adecuadas para la circulación de la bacteria en la zona (Pulido et al., 2017).

Entre tanto, los serovares con títulos de 1/100 en animales positivos en este trabajo fueron *Grippotyphosa* (2), *Hardjo bovis* (3), *Sejroe* (4) y *Tarassovi* (1).

Por todo lo anterior es importante e interesante que se evidencie, cualquiera de las pérdidas fetales tempranas mediante el análisis del suero de las vacas, evaluación de las lesiones macro y microscópicas, pruebas serológicas de los órganos y líquidos fetales para determinar el causante definitivo del aborto.

La identificación serológica del IBR causada por el herpes virus tipo 1 tuvo inconvenientes con el reactivo en el laboratorio, lo cual obstaculizó los resultados y por ende no se pudieron obtener.

CONCLUSIONES

La identificación de las hembras que sufren aborto, mortinato o momificación, así mismo la identificación de los fetos expulsados y sus placentas son de gran importancia, puesto que así como la toma de muestra del suero materno, los órganos más afectados del feto y líquidos de este deberían ser examinados también mediante pruebas serológicas, con el fin de detectar con mayor certeza el agente etiológico causante del evento.

En el municipio de tuta es evidente la presencia de agentes abortivos, no se demostró evidencia de enfermedad en los animales muestreados, pero si la formación de anticuerpos, lo que quiere decir que en algún momento de la vida hubo contacto e infección del agente patológico, de manera que se debe realizar más estudios para la identificación de los agentes etiológicos causantes de eventos reproductivos para controlar su diseminación.

Gracias a que las 3 enfermedades que se lograron evaluar presentan alta seroprevalencia de infección según este estudio, existe una asociación entre la presencia de infección de cualquiera de los 3 patógenos con los antecedentes de trastornos reproductivos en las fincas, especialmente abortos y los días abiertos, con lo que se demuestra que la población bovina dentro del municipio de tuta tiene alta probabilidad de padecer dichos trastornos teniendo como factores de riesgo a la seropositividad de uno o la coexistencia de varios de los patógenos evaluados, por lo que como se dijo antes se deben realizar más estudios en el municipio para determinar cuál o cuáles entre *N. caninum*, *VDVB* o *Leptospira* spp. son mayor producto abortivo.

REFERENCIAS

- Álvarez, D M. (2016). Neospora Caninum y sus alteraciones sobre la salud reproductiva bovina. Trabajo de grado para optar por el título de Médica Veterinaria, Corporación Universitaria Lasallista. Caldas Antioquia.
- Arauco Villar, Fernando. (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), 1430-1439. <https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v29i4.15195>
- Ariza Suárez, Á C y Berdugo Parra, C A. (2017). Actualización de la leptospirosis bovina en Colombia. Conexión agropecuaria JDC. Vol 7 No. 1.
- Aragaw, K., Sibhat, B., Ayelet, G., Skjerve, E., Gebremedhin, E. Z., & Asmare, K. (2018). Seroprevalence and factors associated with bovine viral diarrhea virus (BVDV) infection in dairy cattle in three milksheds in Ethiopia. Tropical animal health and production, 50(8), 1821–1827. <https://doi.org/10.1007/s11250-018-1624-5>
- Bautista TB, Bulla CD, López BH, Díaz AA, Pulido MM. (2019). Leptospirosis: enfermedad de importancia en salud pública. Rev Colombiana Cienc Anim. Recia; 11(2): Artículo727. DOI: <https://doi.org/10.24188/recia.v11.n1.2019.727>
- Benavides B, Jiménez EA, Riascos DF. (2012) Factores de riesgo asociados a la seroprevalencia de brucelosis y leptospirosis en los operarios de la planta de beneficio de pasto, Nariño. Rev Univ. Salud. 15(1): 42- 49.
- Buffarini, Miguel A; Tiano, Mauro A; Cantón, German J; Morrel, Eleonora L y Tomasell, Damian. (2018). Leptospirosis en terneras de recría en un tambo: reporte de un caso. INTA EEA Gral. Villegas. Recuperado de.

https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_mt2018_buffarini_leptospirosis_ternerar_recia.pdf

Balamurugan, V., Kumar, K. V., Alamuri, A., Sengupta, P. P., Govindaraj, G., & Shome, B. R.

(2022). Prevalence of *Toxoplasma gondii*, *Leptospira* spp., and *Coxiella burnetii*-associated antibodies in dairy cattle with reproductive disorders. *Veterinary world*, 15(12), 2844–2849. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2022.2844-2849>

Christensen BW, McNabb BR, Troedsson MH, Woodward EM. (2015). Disorders of the Reproductive System: Female Reproductive Disorders, Chapter 43, Smith B, (ed), *Large Animal Internal Medicine, Fifth Edition*. 1309-1354. ELSEVIER.

Corro, A; Escalona, J; Mosquera, O; Vargas, F. (2017). Factores de riesgo asociados a la seroprevalencia de Diarrea Viral Bovina en vacas y novillas no vacunadas en el Municipio Bolívar del estado Yaracuy, Venezuela. *Gaceta de Ciencias Veterinarias Vol 22 N° 1 pp 27-32*.

Dagalp, SB, Farzani, TA, Dogan, F. (2020). Caracterización molecular y antigénica de cepas de herpesvirus bovino tipo 1 (BoHV-1) de bovinos con diversos casos clínicos en Turquía. *Trop Anim Health Prod* 52, 555–564. Recuperado de. <https://doi.org/10.1007/s11250-019-02042-6>

Donahoe, S. L. Lindsay, S. Krockenberger, M. Phalen, D. Šlapeta, J.(2015). A review of neosporosis and pathologic findings of *Neospora caninum* infection in wildlife. *International journal for parasitology. Parasites and wildlife. Volumen 4. Página 216–238*.

- Espinoza R, Luis Alberto, (2014). Leptospirosis, una de las mayores zoonosis en el ambiente. Paho. Recuperado de. <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2014/2013-CHA-Leptospirosis-HON-L-Espinoza-2.pdf>
- Fulton, R. W., Cook, B. J., Payton, M. E., Burge, L. J., & Step, D. L. (2020). Immune response to bovine viral diarrhoea virus (BVDV) vaccines detecting antibodies to BVDV subtypes 1a, 1b, 2a, and 2c. *Vaccine*, 38(24), 4032–4037.
<https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2020.03.058>
- Gamietea, Ignacio José. (2021). Ganadería bovina en el área de influencia de la EEA San Pedro. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA San Pedro.
<http://hdl.handle.net/20.500.12123/9740>
- Gasque Gomez, R. (2008). Enciclopedia Bovina. Ed. FMVZ. Universidad Autónoma de México. Pg.102- 106.
- Gonzalez Gontafalla, Francisco, & Rivera Pirela, Sergio (2015). Caracterización de la leptospirosis bovina en Venezuela. Revisión breve sobre la enfermedad. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, 16(2),1-22. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63641398003>
- <https://inta.gob.ar/documentos/ganaderia-bovina-en-el-area-de-influencia-de-la-eea-inta-san-pedro-recomendaciones-sobre-sanidad-nutricion-y-manejo-junio-2021>
- Hecker, Y. P., González-Ortega, S., Cano, S., Ortega-Mora, L. M., & Horcajo, P. (2023). Bovine infectious abortion: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in veterinary science*, 10, 1249410. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1249410>

- İnce, Ö. B., & Şevik, M. (2022). Risk assessment and seroprevalence of bovine herpesvirus type 1 infection in dairy herds in the inner Aegean Region of Turkey. *Comparative immunology, microbiology and infectious diseases*, 80, 101741.
<https://doi.org/10.1016/j.cimid.2021.101741>
- Instituto Colombiano Agropecuario ICA. (2022). Censo Nacional Bovino 2022. Recuperado de. <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2018>
- Ismael, A. A; Giangreco, S; Guerrero, I. (2018). Diagnóstico de neosporosis en un canino adulto a partir de un síndrome convulsivo. UNCPBA. Tandil.
- Jones C. (2019). Bovine Herpesvirus 1 Counteracts Immune Responses and Immune-Surveillance to Enhance Pathogenesis and Virus Transmission. *Frontiers in immunology*, 10, 1008. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2019.01008>
- Lértora, W.J. (2003). Diarrea viral Bovina: actualización. Cátedra de Patología General y Sistemática, Facultad de Ciencias Veterinarias, UNNE, *Rev. Vet.* 14: 1.
- Márquez C, S. (2017). Programa de monitoreo de Diarrea Viral Bovina (DVB) y Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) en leche de tanque. Trabajo de grado para optar por el título de Médico Veterinario. Corporación Universitaria Lasallista, facultad de ciencias agropecuarias, Caldas- Antioquia. Recuperado de.
http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1843/1/ProgramaMonitoreo_DiarreaViralBovina.pdf
- Martínez C, PJ; Riveira S, IM. (2008). Antecedentes, generalidades y actualización en aspectos de patogénesis, diagnóstico y control de la diarrea viral bovina (DVB) y rinotraqueitis

infecciosa bovina (IBR). Trabajo de grado para optar por el título de microbióloga agrícola y veterinaria. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de ciencias. Bogotá D.C
Recuperado de.

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8333/tesis122.pdf?sequence=1>

Miranda, A.; Fort, M.; Fuchs, L.; Baldone, V.; Giménez, H.; Carne, L.; Sago, A.; Otermin, H.; Dubié, D.; Goyeneche, P.; Campero, C. (2020). Prevalencia y factores de riesgo asociados a las enfermedades de transmisión sexual en bovinos de la provincia de La Pampa, Argentina. RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias, vol. 46, núm. 2, pp. 187-194. <https://www.redalyc.org/journal/864/86464924006/html/>

Moore, D.; Odeon, A.; Venturini, M.; Campero, C. (2005). Neosporosis bovina: conceptos generales, inmunidad y perspectivas para la vacunación. Revista Argentina de Microbiología. Volumen 37. Página 217-228.

Morales Salinas, E. (2016). Neosporosis Bovina: Control y Prevención. Ganaderia74 BM Editores. Recuperado de. https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/enfermedades_reproduccion/191-Neosporosis_bovina.pdf

Motta, JL, Waltero, I, Abeledo, AM. (2013). Prevalencia de anticuerpos al virus de la diarrea viral bovina, Herpesvirus bovino 1 y Herpesvirus bovino 4 en bovinos y búfalos en el Departamento de Caquetá, Colombia. Rev. Salud Anim. Vol. 35 No. 3: 174-181

Macías-Rioseco, M, Caffarena, Rubén D., Fraga, M, Silveira C, Giannitti, F, Cantón, Germán, Hecker, Yanina P., Suanes, Alejandra, & Riet-Correa, Franklin. (2019). Brote de abortos causado por *Campylobacter fetus* subespecie *venerealis* y *Neospora caninum* en un hato

- bovino lechero. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 10(4), 1054-1063. Epub 30 de abril de 2020. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v10i4.5008>
- Monroy Díaz, A. L., Vargas Arias, J. A., Filippo Iriarte, G. D. y Quimbaya Ramírez, J. J. (2020) Leptospirosis en reservorios animales: Una revisión de tema. *REVISTA LASALLISTA DE INVESTIGACIÓN*, Vol.17 No 2. DOI: 10.22507/rli. v17n2a23.
- Orozco Toro, M I. (2021). Frecuencia de enfermedades en la especie bovina e implementación de un manejo sanitario en 100 hatos lecheros en el municipio de La Unión-Antioquia. Trabajo de Grado para optar título de MV. Unilasallista. Caldas-Antioquia. Recuperado de. <http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/3135/1/20142155.pdf>
- O'Toole, D., Miller, MM, Cavender, JL y Cornish, TE (2012). Pathology in Practice. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 241(2), 189–191.
doi:10.2460/javma.241.2.189.
- Okumu, T. A., John, N. M., Wabacha, J. K., Tsuma, V., & VanLeeuwen, J. (2019). Seroprevalence of antibodies for bovine viral diarrhoea virus, *Brucella abortus* and *Neospora caninum*, and their roles in the incidence of abortion/foetal loss in dairy cattle herds in Nakuru District, Kenya. *BMC veterinary research*, 15(1), 95. <https://doi.org/10.1186/s12917-019-1842-8>
- Pecora, A; Pérez Aguirreburualde, MS. (2017). Actualización en diarrea viral bovina, herramientas diagnósticas y estrategias de prevención. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ediciones INTA.
- Pérez López, Julieta.; Giangreco, Sergio.; Guerrero, Inés. (2019). Neosporosis canina: la enfermedad y sus factores de riesgo. Tesis, trabajo para obtener el título de MV. UNCPBA. Tandil. Recueprado de.

[https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/2246/PEREZ%20LOPEZ%2C%20JULIETA.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=La%20neosporosis%20canina%20es%20una,c%C3%A1nidos%20\(dom%C3%A9sticos%20y%20salvajes\).](https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/2246/PEREZ%20LOPEZ%2C%20JULIETA.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=La%20neosporosis%20canina%20es%20una,c%C3%A1nidos%20(dom%C3%A9sticos%20y%20salvajes).)

Pulido Medellín, M., Díaz Anaya, A., y Giraldo Forero, J. (2017). Determinación de *Leptospira* spp. en humanos y bovinos pertenecientes al municipio de Toca, Boyacá. *Veterinaria Y Zootecnia*, 11(2), 55–66. <https://doi.org/10.17151/vetzo.2017.11.2.5>

Parra, GM., Gutiérrez, JA., Parra, H., León, RD., Chavoya, FJ., Rocha, G., Iñiguez, AL., Michel, AM., Rivera, R. (2013). Módulo de clínica de bovinos, enfermedades Bacterianas Endémicas. (Eds). Parra, G., Dr. Reyes, JA. y Iñiguez, AL. Universidad de Guadalajara.

Pereyra, RW., Suárez, VH., Cardoso, N., Gual, I., Martínez, GM., Capozzo, AV y Mansilla, FC. (2021). Prevalencia sérica de *Neospora caninum* y factores de riesgo asociados a su transmisión en tambos de la provincia de Salta, Argentina. Seroprevalencia y factores de riesgo asociados a *Neospora caninum* en tambos de la Provincia de Salta, Argentina. *Revista Argentina de Microbiología* Vol. 53, Issue 2, 145-153. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2020.06.011>

Raaperi, K., Orro, T., & Viltrop, A. (2014). Epidemiology and control of bovine herpesvirus 1 infection in Europe. *The Veterinary Journal*, 201(3), 249–256. doi: 10.1016/j.tvjl.2014.05.040

Romero Becerra, LR y Veloza LC. (2014). Leptospirosis bovina como causa de enfermedad reproductiva. *Rev. Sist Prod Agroecol.* 5: 2.

Rondón, Iang (2006). Diarrea viral bovina: patogénesis e inmunopatología. Revista MVZ

Córdoba, 11 (1),694-704. ISSN: 0122-0268. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69311103>

Santizo Paz, AL. (2019). Determinación de la prevalencia de diarrea viral bovina (dvb) y su relación con los problemas reproductivos en bovinos de carne pertenecientes a finca medio monte, escuintla durante el período de mayo a julio 2018. Trabajo de grado para MV. Universidad de san Carlos de Guatemala. Guatemala.

Silva, R. C., y Machado, G. P. (2016). Canine neosporosis: perspectives on pathogenesis and management. *Veterinary medicine (Auckland, N.Z.)*, 7, 59–70.

<https://doi.org/10.2147/VMRR.S76969>

Suman Biswas, Samiran Bandyopadhyay, Umesh Dimri & Pabitra H. Patra (2013) Bovine herpesvirus-1 (BHV-1) – a re-emerging concern in livestock: a revisit to its biology, epidemiology, diagnosis, and prophylaxis, *Veterinary Quarterly*, 33:2, 68-81, DOI: 10.1080/01652176.2013.799301

Universidad Nacional de la Plata. Consultado en el 2021. Neosporosis. Facultad de ciencias veterinarias. Laboratorio de inmunohistopatología. Recuperado de.

http://www.fcv.unlp.edu.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=1876:neoprosis&catid=546&Itemid=1959

Waldeck HWF, van Duijn L, van den Heuvel-van den Broek K, Mars MH, Santman-Berends IMGA, Biesheuvel MM and van Schaik G. (2021). Risk Factors for Introduction of Bovine Herpesvirus 1 (BoHV-1) Into Cattle Herds: A Systematic European Literature Review. *Front. Vet. Sci.* 8:688935. doi: 10.3389/fvets.2021.688935

- Gati de Souza G, Zanetti Amatti L, Venâncio Garcia L, Ramos Costa L, Flávia Minutti A, Martins TA, Gomel Bogado AL, Saules Ignácio F, Martins de Almeida BF, Garcia JL, Barros DL. (2022). Neospora caninum infection and reproductive problems in dairy cows from Brazil: A case-control study, *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, Volume 28, 2022, 100683, ISSN 2405-9390. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2021.100683>.
- Wolf-Jäckel, G. A., Hansen, M. S., Larsen, G., Holm, E., Agerholm, J. S., & Jensen, T. K. (2020). Diagnostic studies of abortion in Danish cattle 2015-2017. *Acta veterinaria Scandinavica*, 62(1), 1. <https://doi.org/10.1186/s13028-019-0499-4>
- Walz, P. H., Chamorro, M. F., M Falkenberg, S., Passler, T., van der Meer, F., & R Woolums, A. (2020). Bovine viral diarrhoea virus: An updated American College of Veterinary Internal Medicine consensus statement with focus on virus biology, hosts, immunosuppression, and vaccination. *Journal of veterinary internal medicine*, 34(5), 1690–1706. <https://doi.org/10.1111/jvim.15816>