



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

PREVALENCIA Y ETIOLOGÍA DE LOS TRANSTORNOS ABORTIVOS PROVOCADOS POR DIFERENTES CAUSAS EN BOVINOS DEL CANTÓN GONZALO PIZARRO, PROVINCIA DE SUCUMBIOS

JESSICA EDITH URQUIZO QUINZO

Trabajo de Titulación modalidad: Proyectos de Investigación y Desarrollo, presentado ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la obtención del grado de:

**MAGÍSTER EN REPRODUCCIÓN ANIMAL, MENCIÓN
REPRODUCCIÓN BOVINA**

RIOBAMBA - ECUADOR

Enero 2022

©2022, Jessica Edith Urquizo Quinzo

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

CERTIFICACIÓN

EL TRIBUNAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El trabajo de titulación modalidad proyectos de investigación y desarrollo, titulado **PREVALENCIA Y ETIOLOGÍA DE LOS TRASTORNOS ABORTIVOS PROVOCADOS POR DIFERENTES CAUSAS EN BOVINOS DEL CANTÓN GONZALO PIZARRO, PROVINCIA DE SUCUMBIOS** de responsabilidad de la señorita **Jessica Edith Urquiza Quinzo**, ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

Ing. Luis Eduardo Hidalgo Almeida, Ph. D.

PRESIDENTE

Firmado digitalmente por LUIS EDUARDO HIDALGO ALMEIDA
Nombre de reconocimiento (DN): cn=LUIS EDUARDO HIDALGO ALMEIDA, ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION ACIBOL, c=QUITO, serialNumber=000040796, cn=LUIS EDUARDO HIDALGO ALMEIDA
Fecha: 2022.01.11 15:38:06 -0500

Ing. Verónica Cristina Andrade Yucailla, Mag.

TUTORA

Ing. Verónica Elizabeth Rivera Guerra, Mag.

MIEMBRO

Dr. Edwin Francisco Larriva González, Mag.

MIEMBRO

Riobamba, enero 2022

DERECHOS INTELECTUALES

Yo, **Jessica Edith Urquizo Quinzo**, declaro que soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, y que el patrimonio intelectual generado por la misma pertenece exclusivamente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jessica', is written over a horizontal line.

JESSICA EDITH URQUIZO QUINZO

No. Cédula: 0604491340

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, **Jessica Edith Urquizo Quinzo**, declaro que el presente Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, es de mi autoría y que los resultados del mismo proyecto son auténticos y originales los textos constan en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este proyecto de investigación de maestría.



JESSICA EDITH URQUIZO QUINZO

No. Cédula: 0604491340

DEDICATORIA

Deseo agradecer en primera instancia a Dios, por bendecir cada paso que doy diariamente, por ser mi guía y fortaleza en todos los momentos de mi vida, y en cada sueño que se va cristalizando.

No podría dejar de lado a mi Madre, que ha sido mi soporte, en cada reto que me he planteado. A mi familia, Roberto y Carlita.

Mi agradecimiento a la ESPOCH, la cual nos brindó los conocimientos básicos para la culminación de la Maestría en Reproducción Animal, Mención Reproducción Bovina. Un agradecimiento a los docentes y maestros que influyeron con sus sabios consejos y conocimientos en engrandecernos como personas y profesionales. No podría olvidarme de los compañeros/as con los cuales creamos una familia.

Jessica Urquizo Quinzo.

AGRADECIMIENTO

Lo dedico con seguridad a Dios, mi Madre y a toda mi familia, quienes con sus palabras me han impulsado a no rendirme y culminar todos los retos.

Agradecer al incondicional apoyo de mi Esposo e Hija.

Dios les pague amores.

Jessica Urquizo Quinzo.

TABLA DE CONTENIDO

	Págs.
RESUMEN.....	xv
SUMMARY	xvi
CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Planteamiento del problema	1
<i>1.1.1 Situación del problema</i>	<i>1</i>
<i>1.1.2 Formulación del problema</i>	<i>2</i>
<i>1.1.3 Preguntas directrices</i>	<i>2</i>
<i>1.1.3.1 Pregunta principal.....</i>	<i>2</i>
<i>1.1.3.2 Preguntas secundarias</i>	<i>2</i>
<i>1.1.4 Justificación.....</i>	<i>2</i>
<i>1.1.4.1 Justificación teórica</i>	<i>2</i>
<i>1.1.4.2 Justificación Metodológica.....</i>	<i>3</i>
<i>1.1.4.3 Justificación Práctica.....</i>	<i>3</i>
1.2 Objetivos de la investigación	4
<i>1.2.1 Objetivo General.....</i>	<i>4</i>
<i>1.2.2 Objetivos específicos</i>	<i>4</i>
1.3 Hipótesis	5
<i>1.3.1 Hipótesis General.....</i>	<i>5</i>
<i>1.3.2 Hipótesis Específica 1.....</i>	<i>5</i>
<i>1.3.3 Hipótesis específica 2.....</i>	<i>5</i>
<i>1.3.4 Hipótesis específica 3.....</i>	<i>5</i>
CAPÍTULO II	6
2 MARCO TEÓRICO	6
1.1 Antecedentes investigativos	6
1.2 Bases teóricas	7
<i>2.1.1 Reproducción bovina.....</i>	<i>7</i>
<i>2.1.2 Eventos reproductivos.....</i>	<i>7</i>
<i>2.1.3 Pubertad.....</i>	<i>8</i>
<i>2.1.4 Ciclos estrales y apareamiento</i>	<i>8</i>
<i>2.1.5 Epidemiológica veterinaria.....</i>	<i>9</i>
<i>2.1.6 Asociación causal</i>	<i>11</i>
<i>2.1.7 Asociación no estadística.....</i>	<i>13</i>

2.1.8	<i>Asociación no estadística</i>	14
2.1.8.1	<i>Criterios para considerar una relación causal</i>	15
2.1.8.2	<i>Causa primaria y causa secundaria</i>	16
2.1.8.3	<i>Causa suficiente y causa necesaria</i>	17
2.1.9	<i>Medición de la asociación</i>	18
2.2	Estudio epidemiológico	18
2.2.1	<i>Búsqueda de información en la investigación epidemiológica, las variables</i>	19
2.2.2	<i>Diseño de cuestionarios</i>	20
2.2.3	<i>Formato de los cuestionarios epidemiólogos</i>	20
2.2.4	<i>Elaboración de las preguntas</i>	21
2.3	Investigación de epidemias	21
2.3.1	<i>Causas del aborto</i>	22
2.4	Brucelosis	23
2.4.1	<i>Etiología</i>	24
2.4.2	<i>Sinonimia</i>	24
2.4.3	<i>Distribución geográfica</i>	24
2.4.4	<i>Presentación en los animales</i>	25
2.4.5	<i>La enfermedad en los animales</i>	25
2.5	Brucelosis en hembras preñadas	26
2.5.1	<i>Grado de susceptibilidad a la patología</i>	27
2.5.2	<i>Susceptibilidad de las vaquillonas y de las vacas</i>	28
2.5.3	<i>Susceptibilidad de los toros</i>	28
2.5.4	<i>Susceptibilidad individual</i>	28
2.5.5	<i>Brucelosis en el rebaño</i>	29
2.5.6	<i>Fuente de infección y modo de transmisión</i>	29
2.5.7	<i>Infección bovina</i>	30
2.5.7.1	<i>Infección en ambientes cerrados</i>	31
	CAPÍTULO III	33
3	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	33
3.1	Tipos y diseño de investigación	33
3.2	Métodos de investigación	33
3.3	Enfoque y alcance de la investigación	34
3.4	Alcance de la investigación	34
3.5	Población y muestra de estudio	34
3.5.1	<i>Población</i>	34
3.5.2	<i>Unidad de análisis</i>	34

3.6	Técnicas de recolección de datos primarios y secundarios	35
3.6.1	<i>Datos primarios.....</i>	35
3.6.2	<i>Datos secundarios.....</i>	35
3.7	Instrumentos para procesar datos recopilados.....	35
3.8	Técnicas de procesamiento estadístico de los datos	35
	CAPÍTULO IV	36
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	36
4.1	Caracterización de las explotaciones	36
4.2	Determinación del síndrome presuntivo.....	37
4.3	Patologías diagnosticadas.....	39
4.4	Detalle del diagnóstico.....	41
4.5	Etiología de los trastornos abortivos.....	43
	CAPÍTULO V.....	46
5	PROPUESTA	46
5.1	Introducción	46
5.1.1	<i>Objetivos.....</i>	46
5.1.1.1	Objetivo General.....	46
5.1.1.2	Objetivos Específicos	46
5.1.2	<i>Acciones</i>	47
5.1.3	<i>Diagnóstico para Brucelosis Bovina.....</i>	47
5.1.4	<i>Identificación y eliminación de reactores positivos.....</i>	48
5.1.5	<i>Control de movilización de animales</i>	48
5.1.6	<i>Plan de Vacunación.....</i>	49
5.1.7	<i>Educación sanitaria.....</i>	50
5.1.8	<i>Vigilancia epidemiológica</i>	50
5.1.9	<i>Seguimiento y evaluación.....</i>	51
5.1.10	<i>Comprobación de hipótesis.....</i>	51
	CONCLUSIONES	53
	RECOMENDACIONES	54
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Antecedentes investigativos a nivel nacional	6
Tabla 2-2:	Duración media y rango en el paréntesis de las etapas del ciclo estral de la vaca ...	9
Tabla 1-4:	Análisis de la frecuencia del tipo de explotación de donde provenían los casos analizados.....	36
Tabla 2-4:	Análisis de la frecuencia de los síndromes presuntivos registrados en los casos analizados.....	38
Tabla 3-4:	Análisis de la frecuencia de las patologías diagnosticadas en el período de tiempo considerado	40
Tabla 4-4:	Análisis de la frecuencia de las patologías establecidas dentro de la ejecución de un diagnóstico con mayor detalle, a partir del diagnóstico inicial	42
Tabla 5-4:	Resultados de la prueba de ANOVA aplicada a los resultados de la incidencia de abortos frente a enfermedades diagnosticadas	44
Tabla 1-5:	Plan sanitario para bovinos del cantón Gonzalo Pizarro, Provincia de Sucumbíos....	49
Tabla 2-5:	Comprobación de hipótesis mediante Pruebas de chi cuadrado.....	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-2	Esquema de la asociación causal epidemiológica	15
Figura 2-2	Esquema del medio de trasmisión de la brucelosis en bovinos.....	32

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-4	Frecuencias del tipo de explotación de donde provenían los casos analizados	37
Gráfico 2-4	Frecuencias de los síndromes presuntivos registrados en el tiempo analizado.	38
Gráfico 3-4	Frecuencia de las patologías diagnosticadas en el periodo de tiempo considerado	40
Gráfico 4-4	Frecuencia de las patologías establecidas en la ejecución de un diagnóstico con mayor detalle	43
Gráfico 5-4	Resultados de la incidencia de abortos frente a enfermedades diagnosticadas.	45

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A: Incidencia de abortos en los animales analizados

Anexo B: Detalle de las patologías

RESUMEN

En el análisis de la prevalencia y etiología de los trastornos abortivos provocados por diferentes causas en bovinos del cantón Gonzalo Pizarro, provincia de Sucumbíos se consideró la manipulación de registros, entrevistas directas con los ganaderos que fue tabulada utilizando el software estadístico SPSS, estadísticas descriptivas a través de la determinación de medidas de tendencia central y de dispersión. Los resultados indican que el diagnóstico y la etiología de los principales trastornos abortivos que, relacionados con la brucelosis, fueron desarrollados mediante pruebas serológicas y se determinó un elevado número de casos positivos. En el análisis veterinario fue necesario profundizar en el diagnóstico de las patologías, por medio de análisis clínicos ejecutados inicialmente en los animales considerados en el período analizado, por la Rabia Bobina, registrándose un total de 20 casos, los cuales representan a un 42.6 % de los mismos. Seguido de la Brucelosis, enfermedad que se presentó en 14 casos, lo cual representó a un 29.8 % de todos los casos analizados en el período de tiempo de interés. Se procedió a la determinación de la incidencia de trastornos abortivos registradas en las explotaciones ganaderas de bovinos en el periodo 2017-2019, verificándose que los animales sufrieron de un total de 17 abortos, de los cuales el 76.47 % fue a razón de la incidencia de la Brucelosis. Se diseñó un plan de manejo para la prevención de enfermedades reproductivas especialmente las que producen abortos, el mismo que debe ser aplicado inmediatamente, ya que se ha determinado diferentes incidencias durante el periodo de evaluación. Para dar mayor solución a estos problemas en el Ecuador existen entidades del sector público como y privadas que son las designadas a plantear y ejecutar programas sanitarios.

PALABRAS CLAVES:

<PREVALENCIA> ETIOLOGÍA < TRASTORNOS ABORTIVOS> BOVINOS
<METODOLOGÍA ENFERMEDADES REPRODUCTIVAS> BRUCELOSIS BOVINA<
REPRODUCCIÓN BOVINA<>RABIA>

LUIS
ALBERTO
CAMINOS
VARGAS

Firmado digitalmente por
LUIS ALBERTO CAMINOS
VARGAS
Nombre de reconocimiento
(DNI: c=EC, I=RIOBAMBA,
serialNumber=0602766974,
cn=LUIS ALBERTO CAMINOS
VARGAS
Fecha: 2021.12.21 08:30:52
-05'00'



0134-DBRAI-UPT-IPEC-2021

SUMMARY

In the analysis of the prevalence and etiology of the abortifacient disorders in bovines caused by different reasons in Gonzalo Pizarro town in Sucumbíos province; it was considered the manipulation of registers, direct interviews of the ranchers where they were tabulated using the statistic software SPSS, descriptive statistics through the determination of estimations of central tendency and dispersion. The results indicate that the diagnose and the etiology of the main abortifacient disorders, which are related to undulant fever, were developed through serology tests, and it was determined a high number of positive cases. In the veterinary analysis, it was necessary to delve into the diagnosis of the pathology through clinic analyses carried out in the animals that were taken into consideration at the beginning of the analysis period. A total of 20 cases of bovine rabies were registered, which represents the 42,6% of the sample. After the undulant fever, disease that appeared in 14 cases which represents a 29.8 % of the total analyzed cases in the period of interest, what proceeded was the determination of the incidence of the abortifacient disorders registered in the bovine cattle from 2017 to 2019. This verify that the animals suffered a total of 17 miscarriages in total, where the 76,47% of them were caused by the influence of the undulant fever. A useful plan was designed for the prevention of reproductive diseases, specially for the ones that cause miscarriages. This plan must be applied immediately since different incidences were determined during the evaluation time. In order to give a larger solution to these problems, in Ecuador there are public and private institutions that are in charge of planning and executing healthcare programs.

KEY WORDS: <PREVALENCE>; < ETIOLOGY>; < ABORTIFACIENT DISORDERS >; <BOVINES>; <REPRODUCTIVE DISEASES METHODOLOGY>; < UNDULANT FEVER>;< BOVINE REPRODUCTION>;<RABIES>

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

En las explotaciones ganaderas de bovinos uno de los principales problemas que afecta a la producción, está representada por las patologías de orden reproductivo, como las reabsorciones embrionarias, los abortos (tanto tempranos como tardíos), el nacimiento de las crías muertas o débiles, la incidencia de la metritis, afectando a la fertilidad y producción del hato, la estabilidad de la explotación, (Acha, 2001, pág. 23).

Las patologías reproductivas registradas en los hatos se derivan en grandes pérdidas económicas para la explotación, en vista a que los trastornos reproductivos (como abortos) generan el incremento de los costos por mantenimiento de los animales improductivos, dilatación del periodo de mejora genética, costos elevados por tratamientos veterinarios e incluso en pérdidas a razón de la disminución de la producción de carne y leche, (Barioglio, 2013, pág. 35)

La característica epidemiológica y evolutiva de la brucelosis le convierte en un agente infeccioso que tiene un alto impacto económico y social muy superior al de otras enfermedades bovinas. Cabe recalcar que a dichos problemas económicos derivados de los trastornos reproductivos se debe integrar el cuestionable manejo de salud pública que representan las enfermedades zoonóticas relacionadas con dichas patologías (González, 2007, pág. 36).

1.1 Planteamiento del problema

1.1.1 Situación del problema

Actualmente, al generarse el diagnóstico de las patologías abortivas en el ganado y trastornos reproductivos se atribuye principalmente a la Brucelosis, la Rinotraqueitis Bovina Infecciosa, la Diarrea Bovina Viral y la Leptospirosis; no obstante, existen otras patologías de importancia que no han sido consideradas en el/los estudio(s) epidemiológico(s), por ende no existe suficiente información que respalde el conocimiento adecuado para las oportunas acciones veterinarias y reproductivas en los emplazamientos ganaderos (Oviedo, 2007, pág. 39).

1.1.2 Formulación del problema

En el contexto nacional, existen un gran número de agentes etiológicos que provocan abortos en los bovinos, y en muchas de las situaciones, se desconoce completamente las causas reales de dichos trastornos reproductivos, es por ello, que resulta menester generar estudios que permitan comprender y contrastar a los agentes que generan dichas patologías en las diferentes regiones del Ecuador, (Lozada, 2004, pág. 26)

1.1.3 Preguntas directrices

1.1.3.1 Pregunta principal

¿Cuál es el diagnóstico y la etiología de los trastornos abortivos registrados en las explotaciones ganaderas de bovinos del cantón Gonzalo Pizarro, Provincia de Sucumbíos?

1.1.3.2 Preguntas secundarias

- ¿Por medio de qué metodología de análisis veterinario se podrá determinar la etiología de los principales trastornos abortivos relacionados con las enfermedades reproductivas que afectan a los bovinos de las explotaciones del cantón Gonzalo Pizarro, Provincia de Sucumbíos?
- ¿Cuál es la prevalencia de las enfermedades reproductivas registradas en las explotaciones ganaderas de bovinos del cantón Gonzalo Pizarro, Provincia de Sucumbíos, ¿en el periodo 2017-2019?
- ¿Qué medidas preventivas se deberían establecer para minimizar la incidencia de trastornos abortivos relacionados con las enfermedades reproductivas en de las explotaciones ganaderas, del cantón Gonzalo Pizarro, Provincia de Sucumbíos?

1.1.4 Justificación

1.1.4.1 Justificación teórica

El aborto en vacas se define como la pérdida del producto de la concepción a partir del periodo fetal (aproximadamente 42 días) hasta antes de los 260 días de la gestación en el caso del bovino. La pérdida antes de ese periodo se denomina reabsorción embrionaria, por lo tanto, siempre

derivan en pérdidas económicas, en los hatos lecheros del cantón Gonzalo Pizarro, Provincia de Sucumbíos.

El diagnóstico y etiología del aborto y de las enfermedades reproductivas en los bovinos es uno de los mayores problemas de la medicina veterinaria. El porcentaje de aborto causado por etiología infecciosa está estimado en el 40-60 % del total por lo que es muy necesario conocer en forma acertada la causa del aborto para prevenir y curar a los animales y así no sufrir sus consecuencias.

Es conocido el bajo porcentaje de fertilidad en algunas ganaderías lecheras en Ecuador; por lo tanto, es muy necesario la identificación y jerarquización de las posibles causas para que de esta manera se aporte soluciones prácticas para los hatos lecheros, tanto del sector nororiental como de otros sectores lecheros en condiciones similares en el país, y de esa manera evitar pérdidas económicas que muchas veces son muy elevadas

1.1.4.2 Justificación Metodológica

Debido a la naturaleza compleja de las causas de aborto bovino y fallas reproductivas, el laboratorio de diagnóstico tiene que hacer un esfuerzo constante para determinar la presencia potencial de microorganismos infecciosos. El aislamiento de patógenos del feto no siempre es práctico ni efectivo de ahí que la serología es una herramienta útil para determinar la exposición a estos agentes, (Acha, 2001, pág. 24)

Lograr identificar las causas de los abortos permite implementar un adecuado plan sanitario con el objetivo de reducir las pérdidas productivas y consecuentemente, las económicas. Al mismo tiempo, quienes trabajan y gestionan los sistemas ganaderos pueden estar expuestos a la presencia de enfermedades zoonóticas (enfermedades que se transmiten de los animales al hombre) como son la Brucelosis y la Leptospirosis. Bajo tales consideraciones, es oportuno diseñar una guía de campo para ganaderos y veterinarios como soporte para sugerencias prácticas de manejo ante la presencia de un aborto en el campo, (Cavia del Olmo, 2009, pág. 58).

1.1.4.3 Justificación Práctica

La *Brucella abortus* es una enfermedad que está presente en todos los países de América Central siendo la prevalencia de un 4 a 8 % del total de los bovinos. En Sudamérica se encuentra en varios países, donde en muchos casos es endémica y un problema sanitario importante tal es el caso de Ecuador que en el 2007 reportaron una prevalencia del 16 al 45 %, (Blanco, 2001, pág. 47) .

El aborto puede presentarse en forma esporádica o endémica o en forma de brote y pueden ser de origen infeccioso, no infeccioso por lo que establecer el agente causal es difícil. Los agentes infecciosos con o sin tropismo por las membranas fetales y/o fetos son la *Brucella*, *Leptospira*, *Diarrea Viral Bovina*, *Aspergillus sp.*, *Neospora caninum*, entre otras, y pueden ocasionar en el embrión o feto un conjunto de fetopatías dependiendo del periodo de la gestación y de la virulencia del agente infeccioso, (Arias, 2012, pág. 59)

Durante el ciclo reproductivo del bovino se puede presentar diversas pérdidas prenatales y posnatales: en el servicio, concepción, durante el período embrionario, fetal y neonatal. El aborto bovino es un problema sanitario que genera un impacto económico que afecta el desarrollo ganadero en todos los países, por ello es fundamental identificar sus causas y la etiología de la enfermedad para establecer medidas de control efectivas, que remedien los efectos negativos en los hatos ganaderos de nuestro país, (Cavia del Olmo, 2009, pág. 58).

En virtud de la importancia que reviste toda enfermedad que puede afectar en gran medida la producción lechera en nuestro país, pero puntualmente que comprometa en mayor grado la comercialización e introducción a los hatos lecheros de animales infectados como ocurre con la Brucelosis bovina conocida por producir procesos inflamatorios y degenerativos en el útero gestante, deberá ser controlada en forma enérgica, para conseguir erradicar la enfermedad y declarar los hatos libres de brucelosis, (Aguay, 2017, pág. 43).

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo General

- Desarrollar la prevalencia y etiología de los trastornos abortivos provocados por diferentes causas en bovinos del cantón Gonzalo Pizarro, provincia de Sucumbíos.

1.2.2 Objetivos específicos

- Formular una metodología de análisis veterinario para la prevalencia y etiología de los trastornos abortivos provocados por las diferentes enfermedades reproductivas en bovinos del cantón Gonzalo Pizarro, provincia de Sucumbíos.

- Analizar la prevalencia de las enfermedades abortivas registradas en las explotaciones ganaderas de bovinos en el cantón Gonzalo Pizarro, provincia de Sucumbíos, en el periodo 2017-2019.
- Establecer una guía para la prevención de los trastornos abortivos relacionados con la brucelosis para las explotaciones de ganado bovino en el cantón Gonzalo Pizarro, provincia de Sucumbíos.

1.3 Hipótesis

1.3.1 Hipótesis General

El diagnóstico y la etiología de los principales trastornos abortivos, en el cantón Gonzalo Pizarro, provincia de Sucumbíos, se atribuyen a la incidencia de la brucelosis bovina, en el periodo comprendido entre los años 2017 al 2019.

1.3.2 Hipótesis Específica 1

- A través de un estudio epidemiológico veterinario se determinará la etiología y el diagnóstico de los principales trastornos abortivos que afectan a las explotaciones ganaderas de bovinos en el cantón Gonzalo Pizarro, provincia de Sucumbíos, en el periodo de tiempo comprendido entre los años 2017 al 2019.

1.3.3 Hipótesis específica 2

- A través del análisis de la prevalencia de las principales enfermedades abortivas, registradas en las explotaciones ganaderas de la parroquia en el cantón Gonzalo Pizarro, provincia de Sucumbíos, se podrá realizar el oportuno diagnóstico de dichas patologías.

1.3.4 Hipótesis específica 3

- Por medio del desarrollo del diagnóstico y la etiología de los principales trastornos abortivos relacionados con la brucelosis se podrá establecer una guía preventiva de dichas patologías, en el cantón Gonzalo Pizarro, provincia de Sucumbíos.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes investigativos

En la tabla 1-2-, se describen los principales trabajos investigativos generados a nivel nacional que guardan relación con el objeto de estudio de la presente investigación, es decir, con el diagnóstico y la etiología de las principales enfermedades abortivas registradas en las explotaciones ganaderas de bovinos del cantón Gonzalo Pizarro, provincia de Sucumbíos.

Tabla 1-2: Antecedentes investigativos a nivel nacional

AUTOR	INVESTIGACIÓN
(Zambrano , 2016)	Brucelosis Bovina en la Provincia Manabí, Ecuador. Estudio de los Factores de Riesgo.
(Cevallos, 2008)	Implementación de la PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa) Para el diagnóstico de la Brucelosis de Bovinos en el Ecuador.
(Lozada, 2004)	Lozada, E. (2004). Determinación de la presencia de anticuerpos a <i>Neospora caninum</i> en hatos lecheros de la Sierra Centro norte del Ecuador, por prueba inmunoenzimática.
(Obando, 2010)	<i>Neospora caninum</i> en un rebaño lechero y su asociación con el aborto.
(Zambrano, 2015)	Seroprevalencia de brucelosis en ganado bovino y en humanos vinculados a la ganadería bovina en las zonas norte y centro de la provincia Manabí, Ecuador.
(Paredes, 2012)	Determinar la prevalencia de brucelosis bovina y factores de riesgo en la Parroquia Alluriquin, Recinto Cristal de Lelia.
(Chávez, 2016)	Prevalencia de enfermedades que afectan la reproducción en ganado Bovino Lechero del cantón Loja.

Realizado por: Urquizo, E. 2021

1.2 Bases teóricas

2.1.1 Reproducción bovina

La reproducción es una parte necesaria e importante en la producción de leche. También es importante producir suficientes novillas como animales de reemplazo para mantener y aumentar el tamaño de la población bovina, (Ensminger, 2003, pág. 25).

El proceso reproductivo constituye la esencia de la renovación biológica en todas las especies. Una alta eficiencia reproductiva es requisito indispensable para el éxito económico, tanto de la ganadería lechera como de la de carne. La baja eficiencia reproductora se traduce en mermas directas en la producción láctea y cosecha de becerrada, e indirectamente en la producción anual de carne (menos becerros destetados). El proceso reproductivo está regulado por el sistema endocrino e influenciado fuertemente por las condiciones ambientales en que se desenvuelven los animales (Chávez, 2016, pág. 21)

2.1.2 Eventos reproductivos

A lo largo de la vida de una hembra, se debe registrar la eficiencia de sus parámetros reproductivos, esto para decidir usarlas como reemplazo en el hato o ponerlas en venta; también se toman en cuenta el número de lactaciones y su producción de leche. Estas consideraciones toman mayor importancia cuando la producción es más intensiva y los gastos de manejo y alimentación se vuelven más demandantes. Para que las hembras sean rentables en la una explotación, deben (Ashdown, 2011, pág. 19):

- Tener rápido crecimiento desde el nacimiento hasta la pubertad.
- Alcanzar la pubertad a edad temprana.
- Tener buenos parámetros de fertilidad.
- Producir crías viables.
- Producir leche suficiente para su cría y para la venta.
- Retornar temprano al *estro* durante el posparto para gestar nuevamente.
- Continuar produciendo crías y leche a intervalos regulares en su vida reproductiva.

2.1.3 Pubertad

La hembra rumiante alcanza la pubertad cuando se presenta el primer comportamiento de estro acompañado por la ovulación y maduración del cuerpo lúteo en el ovario. Esto se encuentra determinado por diversos factores, tales como: genotipo, tamaño y peso del animal (factores endógenos), estación del año al nacimiento, época de lluvias, nutrición, temperatura ambiental, fotoperiodo, método de crianza y enfermedades (factores exógenos), (Argun, 2011, pág. 36)

Generalmente, las novillas bovinas y de búfalo, alcanzan la pubertad cuando alcanzan de 55 a 60% de su peso adulto. Sin embargo, la edad en que pueden alcanzar la pubertad es muy variable; desde 12 a 40 meses en el bovino, y 18 a 46 en el búfalo. Crecimiento y peso son los determinantes de mayor importancia sobre la edad para alcanzar la pubertad, (Obando, 2010, pág. 23).

Bajo condiciones óptimas, los animales tipo europeo y sus cruza alcanzan más rápido la pubertad que el ganado cebuino, mientras que el búfalo de río y sus cruza son más rápidas que las de búfalo de pantano. Sin embargo, el ganado cebuino generalmente tiene una vida reproductiva más larga que el ganado europeo, es decir, compensa su retraso de la pubertad con una alta longevidad, (Barioglio, 2013, pág. 38)

En resumen, los principales factores que influyen la edad en que se alcanza la pubertad son genotipo, nutrición, manejo, temperatura ambiental, época y año de nacimiento, parásitos y enfermedades, (Sisson, 2001, pág. 65).

2.1.4 Ciclos estrales y apareamiento

Los ciclos estrales regulares de las vacas adultas tienen una duración promedio de 21 días y presentan 4 etapas: proestro, estro, metaestro y diestro. Durante el proestro, la hembra se encuentra bajo la influencia de dos hormonas hipofisarias: la hormona folículo estimulante (FSH) y la hormona luteinizante (LH). En esta etapa sigue creciendo y madura un folículo (a veces 2) de un grupo de folículos en crecimiento, que secretará estrógenos. Los estrógenos actúan sobre el cerebro de la vaca y provocan los cambios de comportamiento característicos del estro o calor, (Ross, 2008, pág. 78)

Simultáneamente actúan sobre el tracto reproductivo causando cambios como inflamación de la vulva, hiperemia de la vagina, salida de moco cervical e incremento del tono uterino, (Kolb, 2007, pág. 28)

Las altas concentraciones de estrógeno causan un incremento de LH que dará origen a la ovulación al final del estro o calor. Después de la ovulación lo que queda del folículo se transforma en el cuerpo lúteo (CL) que secretará progesterona y prepara al tracto reproductivo para la gestación. Se pueden observar algunas descargas de sangre en 60 % de las vacas. Esto no quiere decir que la concepción haya ocurrido en el proceso de la ovulación, como se muestra en la tabla 2-2, (Dyce, 2012, pág. 24).

Tabla 2-2: Duración media y rango en el paréntesis de las etapas del ciclo estral de la vaca

Ciclo estral (días)	21 (17-25) días
Estro	18(6-30) horas
Inicio del estro a ovulación	30 (20-44) horas
Pico de LH	25 horas
Fin del estro a ovulación	2(10-15) horas

Fuente: (Dyce, 2012, pág. 24)

Si la fecundación es exitosa, el cuerpo lúteo continúa secretando progesterona durante la mayor parte de la gestación. Esto previene futura actividad estral y ovulaciones, pero ocasionalmente pueden ser observados algunos signos de calor en un pequeño porcentaje de animales, (Alberts, 2004, pág. 49)

Si no se logra la fecundación, o el embrión muere antes del día 14 o 15 del ciclo, el CL es destruido por la acción de la prostaglandina $F2\alpha$ (PGF 2α) y la oxitocina, que son secretadas por el útero y el ovario, respectivamente. Esto da a lugar a un nuevo ciclo estral y permite a la hembra futuras oportunidades de quedar gestante, (Alberts, 2004, pág. 35).

2.1.5 Epidemiológica veterinaria

El desarrollo histórico de lo que hoy se conoce como epidemiología, resulta demasiado complejo para condensarlo en la limitada extensión de un capítulo, máxime cuando es probable que muchos aportes a la disciplina hayan provenido de las sociedades de Oriente, de los países árabes o del África, y permanezcan aún desconocidos por la sociedad occidental. Se trata en cambio, de inducir una mirada sobre los hitos históricos que Occidente ha definido como sus puntos de referencia, para entender y explicar de dónde venimos, en términos del desarrollo actual de la epidemiología, (Argun, 2011, pág. 23).

Los imaginarios sociales sobre el origen de la enfermedad están íntimamente ligados con la realidad sociocultural de los diferentes grupos humanos, y, por lo tanto, es difícil consolidar el concepto de enfermedad en tiempo y lugar determinados, sin considerar los aspectos culturales, históricos y políticos predominantes, (Engelhardt, 2005, pág. 21)

Prácticamente, en la totalidad de las civilizaciones primitivas, independiente del estadio histórico en el que les tocó vivir, las causas de enfermedad fueron asociadas a divinidades quienes en conflicto entre sí o con el hombre frente a formas de vida y actitudes, “castigaban” a los seres humanos, sus animales y cosechas. Bajo este concepto fatalista y determinista, la prevención de los padecimientos se orientó a los cultos y ritos de alabanza y satisfacción para con ellos. La magia y la visión fueron puente de comunicación entre el hombre y los dioses, (Alberts, 2004, pág. 49)

El sacrificio de hombres y animales en su honor, una oportunidad de observación en los cadáveres. Egipcios, Hititas, Sumerios y otras culturas contemporáneas, asociaron a la enfermedad con los hallazgos hechos en las vísceras torácicas y abdominales de los animales, (García, 2005, pág. 59)

La historia de la medicina o la evolución histórica del esfuerzo humano para recobrar la salud quebrantada han pasado por tres sistemas siguientes (Hafez, 2002, pág. 71):

- En el primer sistema, denominado mágico, se percibe la enfermedad como un fenómeno natural, derivado de fuerzas sobrenaturales y misteriosas; enfermar es el castigo de un dios por determinados comportamientos humanos. Es evidente que esta interpretación mágica, lleva implícita una connotación religiosa, razón que justifica su otra denominación de sistema mágico- religioso, el cual persiste en grandes conglomerados humanos de América Latina, alentado por santeros, pitonisas, magos, quirománticos y demás.
- Los elementos usados por los magos soportan su papel de intermediarios que no tienen poder curativo por sí mismos; quienes actúan como médicos en el sistema mágico creen, o por lo menos así lo manifiestan, haber sido escogidos por entidades sobrenaturales y el desarrollo de su función está fuertemente impregnado por elementos religiosos. Se les conoce como chamanes, brujos, hechiceros y enviados.
- El segundo sistema, conocido como empírico, es posiblemente tan antiguo como el mágico, aun cuando representa una etapa más avanzada de desarrollo social. Se basa en la ejecución de procedimientos que la experiencia práctica ha demostrado como útiles y benéficos frente a determinadas enfermedades. En este punto, el concepto de causa de la enfermedad es mucho

más diverso y los elementos utilizados por su farmacopea tienen su propio valor terapéutico: no actúan sólo como soporte del intermediario. En la base de muchos conocimientos de los tratamientos actuales hay elementos de la medicina empírica, pues la diversidad de su farmacopea abarca la botánica, mineralogía, zoología e incluso químicos de la industria farmacéutica. Este sistema es ampliamente utilizado en Latinoamérica y va desde los botánicos curanderos indígenas, hasta el suministro de medicinas de laboratorio.

- El tercer sistema de salud o científico supera a los dos anteriores en cuanto a que no enfrenta el problema de la enfermedad desde lo metafísico o a partir de la experiencia, sino que trata de entender el proceso epidemiológico sabiendo, con un buen nivel de precisión, qué se hace, así como las razones para actuar de tal o cual manera. Constituye una etapa superior del conocimiento humano, que interpreta los fenómenos de la enfermedad de manera metódica y sistemática. Metódica cuando recurre a una serie de técnicas e instrumentos, característicos del método científico; sistemática, pues los hechos y datos se presentan de manera clasificada, organizada, racional y característica de lo científico.

2.1.6 Asociación causal

Ante el descubrimiento de que los microorganismos estaban relacionados con diversas enfermedades, Roberto Koch planteó los siguientes enunciados que permitirían establecer la asociación causal entre ambos, (Motta Giraldo, 2012, pág. 80):

- El agente está presente en un individuo enfermo.
- Es posible cultivar y reproducir el microorganismo obtenido.
- Al inocularlo a un animal sano, éste desarrollará la misma enfermedad.

Estos conceptos revolucionaron el conocimiento y la práctica médica del siglo XIX, sin embargo, con el paso del tiempo se fue descubriendo que, si bien para muchas enfermedades el agente etiológico era una condición indispensable, no era suficiente su presencia, debían establecerse otras condiciones. En la actualidad se ha identificado que se requieren aspectos propios del agente, del huésped y del ambiente que sólo a través de su interacción pueden producir la enfermedad, si esto sucede, dichas condiciones en conjunto son llamadas causa suficiente para la presentación del problema, mientras que el denominado agente causal es por lo regular sólo la causa necesaria, (Palma, 2001, pág. 54).

En otras palabras, es aquella que siempre se encuentra presente en la enfermedad, mientras que una causa suficiente estará constituida por un conjunto de factores, incluyendo a la causa necesaria que desencadenarán la enfermedad. Por ejemplo: en un caso de tuberculosis bovina la causa necesaria es el *Mycobacterium bovis*, sin embargo, para que se desarrolle la enfermedad hacen falta otras condiciones, desde la obvia presencia del huésped y condiciones propias de él (edad, raza, estado nutricional), (Cakır, 2010, pág. 48)

Hasta factores extrínsecos como es el tipo de producción; principalmente intensiva, la forma de estabulación, entre otras, es por ello que para un caso de tuberculosis fueron suficientes todos estos factores, mientras que en otro rancho donde también ha habido casos de tuberculosis quizás las condiciones sean similares, pero no iguales, este hecho implica que la causa necesaria era la misma pero no la suficiente (Palma, 2007, pág. 121).

Cuando se habla de multicausalidad, es posible generar hipótesis que permitan determinar el papel que juegan diversas variables que pudiesen estar asociadas con la enfermedad, de esta forma Evans planteó una serie de postulados que permiten confirmar una relación causal (Holy, 2005, pág. 43):

- Debe haber una proporción significativamente mayor de enfermos entre aquellos individuos expuestos a la supuesta causa con relación a los no expuestos.
- Debe haber mayor exposición a la supuesta causa entre los individuos enfermos en comparación con los que no lo están.
- La incidencia de la enfermedad deberá ser mayor entre los individuos expuestos en comparación con los no expuestos.
- Después de la exposición se espera que la presentación de la enfermedad tenga en principio, periodos de incubación con una distribución similar a la normal.
- Las respuestas por parte del huésped deberán de tener un gradiente de presentación, desde leves a graves de acuerdo con un sentido biológico lógico.
- Posterior a la causa debe de aparecer una respuesta con posibilidades de ser medible, esta respuesta no debe encontrarse presente en los no expuestos o debe ser mayor.

- La reducción o eliminación de la exposición a la supuesta causa debe traer como consecuencia una disminución en la frecuencia de la enfermedad.
- La aplicación de medidas preventivas específicas contra la supuesta causa deberá traer una disminución de la frecuencia de la enfermedad.
- Las relaciones o asociaciones deberán tener un marco biológico y epidemiológico verosímil.

El hecho de que una enfermedad pueda estar relacionada con una gran cantidad de factores genera las siguientes preguntas: ¿cómo se puede prevenir?, ¿cómo se pueden conocer todos los factores relacionados a fin de proponer medidas de control? A este respecto se debe considerar que habrá algunos factores que predisponen o que son inherentes al huésped, en tal caso se deberán realizar estudios para que, en el caso de detectar esa predisposición, se puedan establecer hábitos, conductas o en el caso de animales, la selección de razas que disminuyan el riesgo de presentación de la enfermedad (Oviedo, 2007, pág. 120).

En otras situaciones es posible que un factor en particular tenga un peso muy importante en la presentación de una enfermedad y su prevención sea suficiente para controlarla, un ejemplo de ello puede ser para el caso de enfermedades diarreicas, la implementación de medidas sanitarias o higiénicas son suficientes para disminuir la incidencia de tales problemas, (Paredes, 2012, pág. 104).

Un aspecto importante en el concepto de multicausalidad es que para demostrar una relación causa-efecto entre dos variables, es necesario que exista una relación estadísticamente significativa, este hecho, sin embargo, no implica una relación de causalidad. Para explicar lo anterior es importante considerar los tipos de asociación posibles: la asociación entre una posible causa y su efecto, que en este caso fue la presencia de alguna enfermedad, implica que entre ambos se establece una dependencia, la cual en principio puede ser, (Oviedo, 2007, pág. 81):

- No estadística.
- Estadística.

2.1.7 Asociación no estadística

La posible dependencia entre la causa y el efecto no existe, ya que esta relación se da por casualidad. Por ejemplo, en diferentes estudios al realizar evaluaciones sobre teniasis en comunidades rurales, se encuentra que, del total de muestras evaluadas, las mujeres presentan una

frecuencia relativa del 60 % de los casos y los hombres 40 %, esto implica que las mujeres tienen una mayor predisposición a la parasitosis, (Gupta, 2013, pág. 58).

La respuesta en principio es no, porque generalmente las mujeres participan más en ese tipo de estudios, al comparar las tasas específicas por sexo, se observa que no hay diferencia estadística entre ambos grupos. En una forma primitiva de pensamiento denominado pensamiento mágico, es común la relación no estadística que se establece entre la enfermedad y su causa, esto con base en supersticiones o creencias populares donde el azar juega un papel importante, (Castro, 2013, pág. 45).

2.1.8 Asociación no estadística

Implica que la posible causa y el efecto están asociados estadísticamente, es decir que cuando se presenta uno, por lo general se presenta otro, este hecho, aunque aumenta las probabilidades de descubrir la relación causal, no siempre es así, ya que la asociación estadística puede ser, (Cevallos, 2008, pág. 67):

- **No causal.** En este caso, si bien la enfermedad se presenta en asociación con la posible causa, ambos factores son independientes. Un ejemplo de ello son los estudios para relacionar el cáncer pulmonar y el hábito de tomar café, en las primeras investigaciones se encontró que había una relación entre ambos factores, por lo que se concluyó que el café aumentaba las probabilidades de padecer cáncer. Estudios posteriores determinaron que había una relación entre tomar café y fumar, por lo que la conclusión a la que se había llegado es que el tomar café era un factor de confusión, ya que se observó que por lo regular la gente que fuma también toma café en una mayor proporción, al corregir este sesgo se vio que no había relación entre tomar café y el cáncer pulmonar. Otro ejemplo, probablemente exagerado, podría ser que a alguien se le ocurriera que la inmigración de aves procedentes de EUA está relacionado a la mayor frecuencia de enfermedades respiratorias en invierno, en este caso, la temperatura es un factor común a la inmigración y los problemas respiratorios, pero independiente entre sí.
- **Causal.** La presentación de una enfermedad y su posible causa están relacionadas entre sí, es decir, existe una probabilidad estadísticamente significativa de desarrollar la enfermedad entre aquellos individuos con la posible causa con respecto a aquéllos que no la tienen; por ejemplo, en este caso, la exposición a radiación como causa de quemaduras específicas, o la preparación inadecuada de alimentos con la presencia de un brote de intoxicación.

La asociación causal puede a su vez ser: directa o indirecta. *Indirecta* cuando la supuesta causa favorece que se dé un efecto que es en sí, la verdadera causa del problema. Por ejemplo: Se sabe que el aumento de precipitación pluvial favorece la presencia de casos de enfermedades transmitidas por vectores, como dengue o malaria, sin embargo, no es la lluvia la que transmite la enfermedad, lo que sucede es que favorece el desarrollo de vectores y por ende hay una mayor probabilidad de transmisión (Palma, 2007, pág. 23).

Directa, implica que el factor causal provoca de manera directa la enfermedad, por ejemplo, una gran cantidad de garrapatas sobre un bovino traerá como consecuencia problemas de anemia. En la Figura 1-2 se resumen los tipos de asociación causal explicados. Puede decirse que una causa es una circunstancia, condición, acontecimiento o la combinación de éstos, que favorece la presentación de una enfermedad (Ross, 2008, pág. 90).

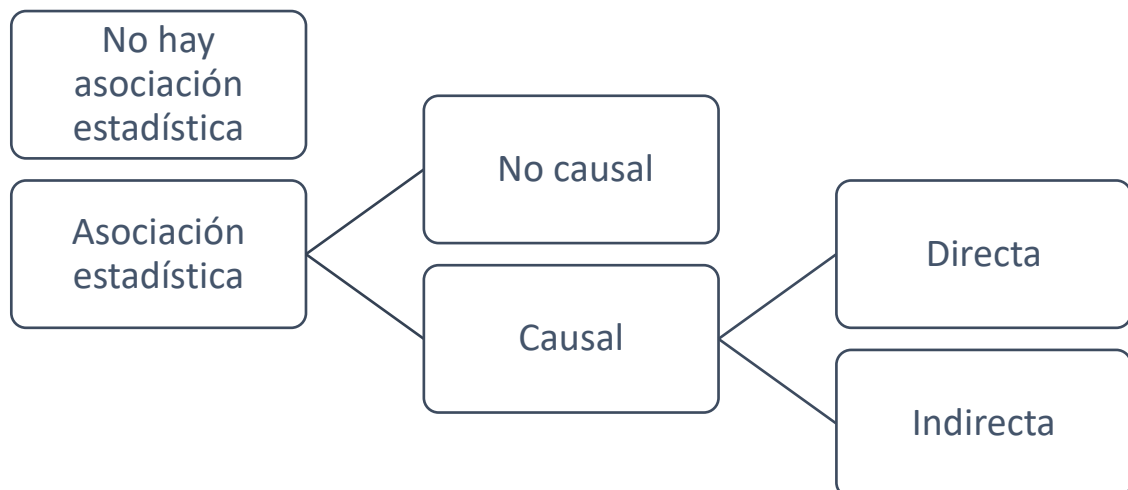


Figura 1-2. Esquema de la asociación causal epidemiológica

Fuente: (Paredes, 2012, pág. 38)

2.1.8.1 Criterios para considerar una relación causal

En la formulación de una relación causal, es necesario considerar los siguientes puntos de relevancia, (Rivera, 2001, pág. 79):

- **Relación temporal.** Implica poder demostrar que la posible causa debe anteceder en tiempo al efecto, en general esto es relativamente fácil de demostrar, por ejemplo, por lo regular es posible determinar de dónde se originó un brote a través de información de sucesos acaecidos

tiempo atrás, como la compra de animales o material biológico, sin embargo, circunstancialmente es difícil establecer la relación, sobre todo en problemas donde se generan círculos viciosos entre la causa y el efecto, por ejemplo en caso de humanos, como la depresión y drogadicción, donde se sabe que una conlleva a la otra y ésta a su vez refuerza la primera (Rivera, 2001, pág. 79).

- **Fuerza de la asociación.** Es de esperar que, si la supuesta causa o factor de riesgo efectivamente conlleva a un mayor riesgo de enfermedad, entonces es posible encontrar una mayor proporción de enfermos entre aquellos que estuvieron expuestos con respecto a los que no, esta diferencia puede medirse a través de indicadores como el riesgo relativo o razón de momios (Rivera, 2001, pág. 79).
- **Gradiente biológico.** Además de lo anterior, también es posible esperar que entre mayor sea el grado de exposición al factor de riesgo, mayor fue la respuesta, o, dicho de otro modo, mayor fue la incidencia o el grado de manifestación de la enfermedad, en este sentido es posible establecer el gradiente biológico por medio de pruebas como Chi cuadrada de tendencia, análisis varianza o regresión lineal, entre otras (Rivera, 2001, pág. 79).
- **Coherencia o plausibilidad biológica.** La relación que se pretende comprobar debe tener una explicación lógica, dicha coherencia debe estar sustentada en conocimientos científicos, no debe ser tan rigurosa al grado de limitar el planteamiento de posibles hipótesis, sin embargo, debe tener un buen soporte científico para avalarla (Rivera, 2001, pág. 79).
- **Consistencia de la asociación.** Si efectivamente hay una relación causa efecto, ésta se dará cuando aún en condiciones diferentes de lugar y tiempo; por ejemplo, se considera que la convivencia con un individuo portador de *Taenia solium* es un factor de riesgo para la adquisición de cisticercosis, este hallazgo resulta consistente, ya que ha sido observado en México y otros lugares por varios investigadores (Rivera, 2001, pág. 79).

2.1.8.2 *Causa primaria y causa secundaria*

Es frecuente hacer la distinción entre una causa que produce el efecto directamente (causa primaria) y aquella que necesita etapas intermedias (causa secundaria o intermedia). En epidemiología esta distinción entre causa primaria y causa secundaria es de poca importancia cuando se trata de un enfoque práctico, no así cuando el objetivo es el de establecer la validación científica de una hipótesis de causalidad. Una intoxicación alimentaria, por ejemplo, puede ser

ocasionada por el *Clostridium perfringens*. Esta asociación entre la ingesta del *Clostridium* y la enfermedad, cumple los requisitos para ser denominada causal (Lozada, 2004, pág. 30).

Para el bacteriólogo no bastará; habrá que identificar la naturaleza de la toxina, ya que no es el *Clostridium* en sí el que produce los síntomas, sino la toxina producida por él. Para el biólogo celular, la intoxicación con la toxina no fue primaria, ya que no es la toxina en sí, sino los cambios a nivel celular los que producen los síntomas. Por otro lado, la distinción entre causa primaria y secundaria es relativa al nivel de conocimiento que se tenga, muchas causas primarias podrán ser secundarias a medida que avance el conocimiento, la relación entre la causa primaria A y el efecto B, puede ser medida por la causa intermedia C, se diría que A es la causa secundaria de B, y que C es la causa primaria, (Ross, 2008, pág. 37).

Según se mencionó antes, es posible que, con el desarrollo del conocimiento, C a su vez, se vuelva causa secundaria; lo importante desde el punto de vista epidemiológico es que A, sigue asociado causalmente a B. Tal vez la razón de la relativamente poca importancia que da la epidemiología a la clasificación en causa primaria y secundaria es que, para efectos de la prevención, no es indispensable conocer las etapas intermedias, (Obando, 2010, pág. 49).

2.1.8.3 *Causa suficiente y causa necesaria*

Los signos más evidentes en vacas preñadas incluyen aborto, nacimiento de terneros débiles y descargas vaginales. No todas las vacas infectadas abortan, pero las que abortan lo hacen generalmente entre el quinto y séptimo mes de gestación. En general resulta conveniente distinguir entre aquellos factores causales de enfermedad en las siguientes categorías, (Palma, 2001, pág. 12):

- **Causa necesaria.** Aquéllas sin los cuales la enfermedad no se puede producir.
- **Causa suficiente.** Aquéllas que por sí sola, pueden producir la enfermedad.

Por definición, la tuberculosis no se puede producir en ausencia del bacilo tuberculoso; esta situación es la causa necesaria, pero a su vez, el bacilo tuberculoso no es causa suficiente para generar como respuesta la enfermedad, ya que existen otros factores que deben estar presentes de manera simultánea para que la enfermedad se desarrolle. Cuando un conjunto de causas se presenta en forma paralela o en secuencia determinada, en modo tal que lleven a la enfermedad, se tiene una causa suficiente (Rivera, 2001, pág. 89).

2.1.9 Medición de la asociación

Como se mencionó antes, es muy importante determinar matemáticamente qué tanto hay una relación entre dos variables, es decir, qué tanto, cuando se presenta una variable también se presenta la otra, en este caso se estará estableciendo la fuerza de la asociación, la cual puede obtenerse mediante procedimientos sencillos denominados medidas de asociación. En las medidas de asociación se encuentran, aquéllas que permiten medir en sí, la fuerza de dicha asociación, (Palma, 2007, pág. 94):

- Riesgo relativo.
- Razón de momios.

Y aquellas que permiten medir el efecto de esa asociación, (Palma, 2007, pág. 94):

- Riesgo atribuible.
- Riesgo atribuible porcentual.
- Riesgo atribuible poblacional.
- Riesgo atribuible porcentual en la población.

2.2 Estudio epidemiológico

Para entender el estudio epidemiológico se deberá realizar un estudio epidemiológico transversal para determinar los factores de riesgo de los animales y de los hatos asociados a brucelosis bovina. El diseño de la investigación epidemiológica depende fundamentalmente de: los propósitos del estudio, el fenómeno a estudiar, las características particulares del sujeto de estudio y los recursos disponibles para la investigación. Los estudios pueden clasificarse según los diversos criterios siguientes (Paredes, 2012, pág. 40):

- De acuerdo con el momento o periodo en el que se genera y obtiene la información del fenómeno a estudiar los estudios pueden ser retrospectivos o prospectivos. En los retrospectivos, la información ya existe, se generó y obtuvo en el pasado antes de la planeación del estudio y con propósitos diferentes a los del mismo. Los prospectivos son aquéllos donde la información se generará y obtendrá mediante la realización del estudio, con propósitos específicos para el mismo.

- Según la frecuencia de las observaciones o mediciones sobre el sujeto de estudio, pueden ser transversales o longitudinales. En los transversales las observaciones o mediciones de las variables de interés en los sujetos de estudio se realizan una sola vez, a manera de un corte en el tiempo. No son de interés los cambios que experimenten los valores en el tiempo. En los estudios longitudinales dichas observaciones o mediciones se llevan a cabo en más de una ocasión, por ello se requiere efectuar un seguimiento en el tiempo con el propósito de determinar la evolución en los valores de las variables.
- De acuerdo con el número de poblaciones o grupos de estudio pueden ser descriptivos o comparativos. Los estudios descriptivos sólo estudian una población o grupo, con el propósito de explorar algunas características según variables de interés y sin una hipótesis central, de tal manera que permiten formular hipótesis de asociación, pero no su comprobación. Por su parte, los comparativos estudian dos o más poblaciones o grupos, con el propósito de comprobar hipótesis de asociación a través de las comparaciones entre variables de interés.
- Según la posibilidad de influir en el fenómeno de estudio por parte del investigador pueden ser observacionales o experimentales. En los primeros, el investigador sólo observa el fenómeno de estudio y mide las variables de interés, sin interferencia externa y sin su intervención para modificar alguna de las variables.

Por el contrario, en los estudios experimentales, el investigador interviene para manipular las variables del fenómeno de estudio de manera previamente planeada y controlada. Una característica fundamental de este tipo de estudios es la aleatorización en la asignación de los sujetos de estudio a los diversos tratamientos (Oviedo, 2007, pág. 85).

2.2.1 Búsqueda de información en la investigación epidemiológica, las variables

Cuando se quiere conocer el estado de salud de una población o la causa de algún problema, lo primero que es necesario definir es el problema. Si la pregunta es clara, también fue posible determinar cómo contestarla. En general, para poder contestar cualquier pregunta es necesario contar con información específica que permita concluir sobre lo que se desea saber para establecer un diagnóstico de salud, por ejemplo, en una granja es necesario conocer algunas características de la misma como: el número de animales existentes, y de cada uno de ellos, la edad, sexo, estado de salud, tipo y fecha de vacunas aplicadas entre otras cosas, (Palma, 2007, pág. 94).

Cada una de estas características constituirá una variable del estudio. Una variable es aquella característica de interés para el investigador, que puede ser medida o evaluada y tener diferentes

valores o características. Estas condiciones son muy importantes, sobre todo la capacidad de medición en términos cuantitativos o cualitativos, ya que, en caso de no ser así, la precisión de análisis o la posibilidad de establecer resultados subjetivos aumenta, (Motta Giraldo, 2012, pág. 78).

2.2.2 *Diseño de cuestionarios*

Una vez definidas las variables, es necesario considerar cuál fue el mecanismo que se empleará para recolectar la información que se generará en el estudio, es decir, se deberá contar con un instrumento que permita registrar esa información, y es posible mediante el diseño de hojas explícitamente elaboradas para tal fin, lo que conducirá a la creación, entre otras cosas, de un cuestionario (Holy, 2005, pág. 81).

Es un instrumento de medición que sirve para recabar información y está constituido por una serie de preguntas específicamente formuladas para tal fin. Entre las características que hay que tomar en cuenta para la elaboración y aplicación de un cuestionario se encuentran (Motta Giraldo, 2012, pág. 35):

- Formato.
- Elaboración de las preguntas.
- Tipo de preguntas.
- Codificación de preguntas.
- Mecanismo de aplicación del cuestionario.

2.2.3 *Formato de los cuestionarios epidemiólogos*

La investigación epidemiológica constituye una herramienta esencial para el control de enfermedades como la brucelosis y la tuberculosis, sea cual sea la calificación sanitaria de la zona considerada y la estrategia de control que se practique. El formato de un cuestionario de orden epidemiológico debe permitir la captura de dos tipos de datos (Campero, 2000, pág. 52):

- Generales, comprenden la información necesaria para identificar al encuestado, básicamente tienen fines administrativos, además permiten evaluar la eficiencia del personal y las características generales de la población. En las preguntas más comunes se encuentran: número de registro, edad y sexo del entrevistado(a), fecha de la entrevista, entre otras.

- Específicos. En este caso las preguntas que se elaboren deberán estar formuladas pensando en que su respuesta ayudará a alcanzar los objetivos del estudio, es común que por querer aprovechar recursos se planteen preguntas sobre otros temas pensando en una posible utilidad futura. En general esta estrategia resulta inconveniente ya que por lo regular no hay claridad sobre la utilidad de otras preguntas sobre las cuales no existe un diseño de investigación definido, además pueden hacer muy extenso al instrumento, lo que aumenta la probabilidad de no ser respondido por ejemplo; en un estudio sobre las características de la población de perros en una ciudad, podrían formularse preguntas tendientes a conocer: el número de perros en la vivienda, el sexo y edad de cada uno, la raza, entre otras.

2.2.4 *Elaboración de las preguntas*

Una de las fases más arduas en la elaboración de un cuestionario es la formulación cuidadosa de cada una de las preguntas, ya que deben de permitir la obtención y procesamiento fácil de los datos. Para la elaboración de un cuestionario se deberá tomar en cuenta a las personas a las que va dirigido, empleando un lenguaje apropiado y de fácil comprensión, que permita al entrevistado captar el significado planteado por quien elaboró el cuestionario, para que sea posible contar con información uniforme y eficiente durante su captura y análisis, (García, 2005, pág. 46)

Es conveniente evitar el lenguaje técnico y de ser posible agregar localismos, el empleo de terminología local ayuda al entrevistado a comprender la pregunta, por esta razón es de gran ayuda que el encuestador la conozca y en su caso interprete el sentido de esta, (Palma, 2007, pág. 47).

2.3 *Investigación de epidemias*

Uno de los componentes más importantes de la epidemiología y la salud pública veterinaria es la investigación de epidemias, como uno de los elementos básicos de la vigilancia epidemiológica. En la investigación epidemiológica, la investigación de epidemias presenta características particulares que determinan la diferencia con el resto de los estudios epidemiológicos, esto es que, si la investigación se está realizando durante el tiempo que se desarrolla la epidemia, (Fernandez, 2013, pág. 4).

Existe mayor urgencia en identificar la fuente de infección y las medidas para prevenir la presentación de más casos, así como una mayor presión en la conclusión de este, teniendo en cuenta que en la mayoría de las ocasiones la investigación es pública. Por otra parte, en muchos brotes, el número de individuos es reducido, además que pueden existir muchos sesgos en las

respuestas de las personas encuestadas, lo cual limita el poder de los análisis estadísticos. Asimismo, la demora en la detección de la epidemia y su inicio, (Motta Giraldo, 2012).

La investigación de epidemias es un procedimiento constituido por una serie de etapas, a través de las cuales se pretende obtener toda la información disponible sobre uno o más casos de una enfermedad y los factores determinantes de la misma, tales como: agente causal, fuentes de infección, medios y modos de transmisión del agente causal, características del hospedador, condiciones del ambiente con el propósito de identificar y proponer las medidas más oportunas y eficaces para controlar la evolución de la enfermedad en cuestión, así como prevenir su difusión y la presentación de futuros brotes. De ahí que los objetivos fundamentales de la investigación de una epidemia son, (Motta Giraldo, 2012, pág. 67):

- Determinar las causas (agente etiológico);
- Identificar y detectar la posible fuente de infección (cómo se dio la exposición);
- Determinar la extensión de la epidemia y
- Realizar acciones correctivas inmediatas para emitir recomendaciones que prevendrán una posible recurrencia del problema.

Por otra parte, una vez controlada la epidemia, el producto de la investigación epidemiológica permite incrementar el conocimiento de la enfermedad para evitar brotes futuros. Las epidemias o los brotes por lo general se presentan de manera inesperada y se caracterizan por el incremento de enfermedad o muerte por encima de lo esperado. (Lozada, 2004, pág. 81)

2.3.1 Causas del aborto

Las causas más comunes para que se produzcan los abortos son (Holy, 2005, pág. 65):

- **No infecciosos.** La mayoría de los agentes No Infecciosos que afectan al feto lo hacen cruzando la placenta materna y entrando al feto, o en la placenta, o en ambas, produciendo muerte fetal y/o anomalías de severidad variable; como consecuencia de la muerte del feto, se produce su expulsión, como un cuerpo extraño; Dentro de los agentes no infecciosos más comunes se encuentran:
- **Metabólicos.** Exceso de nitratos, dosis altas de Estrógenos, Corticoides y Prostaglandinas.

- **Nutricionales.** Deficiencia de vitamina A o yodo, principalmente.
- **Anomalías.** Fetales, gemelos, alergias, anafilaxia, exploración ginecológica y rectal deficiente.
- **Neosporosis.** Es una nueva causa identificada de aborto, la única prueba comprobada de transmisión es a través de la placenta, se presenta aborto de 4 a 6 meses. El principal problema es la momificación, La neospora es un parásito del género coccidia de distribución mundial y es una causa importante de aborto. Un hecho remarcable de la enfermedad es que el parásito se puede mantener en la vaca, aparentemente de por vida, y la infección puede pasar al feto durante la preñez. La infección fetal tiene un desarrollo variable pudiendo resultar en aborto, aunque la mayoría de las vacas infectadas paren un ternero sano infectado congénitamente.
- Dentro de los abortos de origen infeccioso bacteriano, lo más común y frecuente es la Brucelosis, es causada por *Brucella abortus* que causa abortos en el segundo tercio de la gestación, generalmente en el séptimo mes. En el caso de infecciones que afectan directamente al feto o a la placenta, el organismo responsable debe primero llegar al útero gestante, siguiendo una de las rutas.

2.4 Brucelosis

La brucelosis bovina es una enfermedad causada por *Brucella abortus*. En América, México ocupa el segundo lugar, en el número de casos en humanos, en padecer esta zoonosis. La *Brucella abortus* es una bacteria intracelular que se transmite por el contacto de las mucosas con fetos abortados, placentas y con fluidos genitales eliminados después del aborto. Los fluidos uterinos posaborto contienen concentraciones de bacterias superiores a la dosis infectante. Aunque la bacteria puede estar en las instalaciones, la transmisión por este medio tiene importancia epizootiológica menor. Después del contagio, la bacteria se localiza en los nódulos linfáticos regionales, seguido de bacteriemia y del establecimiento de la bacteria en la placenta, (Hernández Cerón, 2012, pág. 20)

La infección en una vaca susceptible provoca aborto o el nacimiento de becerros débiles. El aborto ocurre normalmente en el tercer trimestre de la gestación; el feto presenta autólisis mínima y hay retención de la placenta. La bacteria se puede localizar en la ubre y ocasionar una leve mastitis, a su vez las crías pueden contagiarse por el consumo de leche de vacas infectadas. Aunque el toro se puede infectar, la transmisión venérea no es de importancia epizootiológica, (Forero, 2013, pág. 78)

2.4.1 Etiología

En el género *Brucella* se reconocen actualmente seis especies: *B. melitensis*, *B. abortus*, *B. suis*, *B. neotomae*, *B. ovis* y *B. canis*. Las tres primeras especies (denominadas “brucelas clásicas”) se han subdividido a su vez en biovares, que se distinguen por diferentes características bioquímicas, de comportamiento, o ambas, frente a los sueros mono específicos *A. (abortus)* y *M. (melitensis)*. De esta manera, *B. melitensis* se subdivide en tres biovares (1–3); *B. abortus*, en siete (1–7) —ya que se suprimieron los biovares 7 y 8, y el actual biovar 7 corresponde al 9 de la clasificación anterior—, y *B. suis*, en cinco (1–5). (López, 2017, pág. 123).

Por otra parte, desde el punto de vista epidemiológico, el sistema taxonómico del género *Brucella* ha permitido eliminar la confusión originada por las designaciones de nuevas especies o subespecies que no estaban de acuerdo con la realidad epidemiológica. Además, la tipificación en biovares constituye una herramienta útil en la investigación en ese campo. *B. abortus* tiene una gran plasticidad entre los caracteres que se determinan por los métodos convencionales, tales como el requerimiento de CO₂ para el crecimiento, la sensibilidad o tolerancia a los colorantes de anilina, la producción de H₂S y otros., (González, 2007, pág. 37).

Menos plasticidad muestran los patógenos *B. melitensis* o *B. suis*, en varias partes del mundo se han encontrado cepas de *B. abortus* y en menor grado de *B. suis* o *B. melitensis*, de difícil ubicación en el presente esquema por diferir en algunos caracteres, (López, 2008, pág. 59)

2.4.2 Sinonimia

A la patología brucelosis también se la denomina como: Melitococia, fiebre ondulante, fiebre de Malta, fiebre del Mediterráneo (en el hombre), aborto contagioso, aborto infeccioso, aborto epizoótico (en animales), enfermedad de Bang (en bovinos) (Acha, 2001, pág. 36).

2.4.3 Distribución geográfica

La distribución geográfica de la brucelosis es de orden mundial, especialmente de las diferentes especies de *Brucella* y sus biovares presentan variaciones geográficas. *B. abortus* es la más ampliamente difundida; *B. melitensis* y *B. suis* tienen una distribución irregular; *B. neotomae* se aisló de ratas del desierto (*Neotoma lepida*), en Utah, Estados Unidos de América, y su distribución se limita a los focos naturales, sin haberse comprobado la infección en el hombre o en animales domésticos, (Acha, 2001, pág. 36) .

La infección por *B. canis* se ha comprobado en muchos países de varios continentes, y puede afirmarse que su distribución es mundial. *B. ovis* parece estar distribuida en todos los países donde la cría de ovinos es importante, (Rosales, 2002, pág. 15).

2.4.4 Presentación en los animales

La brucelosis bovina existe en todo el mundo, no obstante, entre otros países, se ha erradicado en Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, antigua Checoslovaquia, Dinamarca, Finlandia, Hungría, Noruega, Países Bajos, Rumania, Suecia y Suiza. La mayoría de los países europeos está libre de brucelosis bovina. Los grandes productores de carne como Australia, Canadá, Estados Unidos, Francia, Gran Bretaña y Nueva Zelanda, entre otros, están libres de brucelosis bovina o están a punto de serlo. Tres países ganaderos importantes, Argentina, Brasil y México, todavía tienen programas de control limitados. En una monografía reciente sobre brucelosis bovina se puede encontrar un análisis país por país, (Gerardo, 2004, pág. 58).

En el resto del mundo, las tasas de infección son muy variables de un país a otro y en las diferentes regiones de un país. La prevalencia más alta se observa en el ganado lechero. En muchos países, incluida la mayoría de los de América Latina que no tienen programas de control, los datos no son fidedignos. Sin embargo, de acuerdo con la información disponible, se trata de una de las enfermedades más importantes del ganado bovino tanto en América Latina como en otras zonas de desarrollo preindustrial, (Hernández, 2016, pág. 112).

Las estimaciones oficiales sobre las pérdidas anuales por brucelosis bovina en América Latina son de aproximadamente US \$ 600 millones, lo cual explica la prioridad otorgada al control de esta infección en las actividades de los servicios de salud animal, (López, 2008, pág. 29).

2.4.5 La enfermedad en los animales

El síntoma principal en todas las especies es el aborto o la expulsión prematura de los fetos. En lo bovinos el patógeno principal es *B. abortus*. El biovar 1 es universal y es el predominante de los siete que se presentan en el mundo. La distribución de los diferentes biovares tiene variaciones geográficas. En América Latina se han comprobado los biovares 1, 2, 3, 4 y 6; más de 80 % de las cepas correspondían al biovar. En los Estados Unidos se han aislado los biovares 1, 2 y 4. En África oriental y China predomina el biovar 3 que afecta tanto al ganado indígena como al búfalo. (Hernández, 2016, pág. 112).

El biovar 5, que se presentaba en bovinos en Alemania y Gran Bretaña, tiene características bioquímicas y serológicas similares a *B. melitensis* y fue motivo de confusión durante años, hasta que se pudo establecer que es *B. abortus* por los nuevos métodos de identificación de especie (metabolismo oxidativo y fagolisis). Los demás biovares tienen también una distribución geográfica más o menos marcada, (Cruz, 2000, pág. 78).

Asimismo, los bovinos pueden infectarse por *B. suis* y *B. melitensis*, cuando comparten el pastoreo o las instalaciones con cerdos, cabras u ovejas infectados. La infección en bovinos por especies heterólogas de *Brucella* suele ser más transitoria que por *B. abortus*, pero acarrea un grave peligro para la salud pública, ya que las hembras pueden excretar por la leche estas brucelas que son más patógenas para el hombre. La infección por *B. suis* es poco frecuente; en cambio, en varios países se han observado infecciones por *B. melitensis* con un curso parecido al causado por *B. abortus*, (Acha, 2001, pág. 79).

En infecciones naturales es difícil medir el período de incubación (desde la infección hasta el aborto o nacimiento prematuro), porque no se puede determinar el momento de la infección. Por experimentación se ha demostrado que el período de incubación es sumamente variable e inversamente proporcional al desarrollo del feto (Gadhamshetty, 2010, pág. 29).

Cuando más adelantada está la preñez, más corto fue el período de incubación. Si la hembra se infecta por vía oral en la época del servicio, el tiempo de incubación puede prolongarse unos 200 días, mientras que, si se expone seis meses después de la monta, es aproximadamente de dos meses. El período de “incubación serológica” (desde la infección hasta la aparición de anticuerpos) dura de varias semanas a varios meses. Factores tales como la virulencia y la dosis de la bacteria, la vía de infección y la susceptibilidad del animal hacen variar el período de incubación (Acha, 2001, pág. 46).

2.5 Brucelosis en hembras preñadas

El signo predominante en hembras preñadas es el aborto, o bien el nacimiento prematuro o a término de terneros muertos o débiles. En general el aborto se produce en la segunda mitad de la preñez, a veces con retención placentaria y, en consecuencia, una metritis que puede ser causa de infertilidad permanente. Se estima que la infección ocasiona una pérdida de 20 a 25 % en la producción de leche, por la interrupción del período de lactancia debido al aborto y a la concepción demorada, (Cavinato, 2012, pág. 29).

En la vaca inseminada artificialmente con semen infectado, los calores pueden volver repetidas veces, como en el caso de vibriosis o tricomoniasis. Las hembras no preñadas no muestran síntomas clínicos y cuando se infectan con anterioridad al servicio muchas veces no abortan (Acha, 2001, pág. 29).

En los toros las brucelas pueden localizarse en los testículos y las glándulas genitales anexas. Cuando la enfermedad se manifiesta clínicamente, uno o ambos testículos pueden aumentar de volumen, con disminución de la libido e infertilidad. A veces puede haber atrofia del testículo debido a adherencias y fibrosis. Son frecuentes la vesiculitis seminal y la ampulitis. Ocasionalmente, en los bovinos se pueden observar higromas y artritis. Las brucelas que penetran en el organismo animal se multiplican primero en los ganglios regionales y luego son conducidas por la linfa y la sangre a diferentes órganos, (López, 2008, pág. 39).

Unas dos semanas después de una infección experimental se puede comprobar bacteriemia y es posible aislar al agente de la corriente sanguínea. Las localizaciones más frecuentes se hallan en ganglios linfáticos, útero, ubre, órganos genitales del toro, bazo e hígado. En la placenta de la vaca se ha podido demostrar la existencia de una gran cantidad de eritrol, un hidrato de carbono que estimula la multiplicación de las brucelas, lo que explicaría la gran susceptibilidad de los tejidos fetales del bovino, (Cata Saady, 2013, pág. 367).

Como factores de riesgo a la presencia de brucelosis se consideran la edad de los animales, el clima, el pastoreo en áreas contaminadas, la presencia de áreas inundadas, la inseminación con semen infectado y el consumo de aguas contaminadas. Después de que una vaca infectada aborta o pare normalmente, el agente patógeno no permanece mucho tiempo en el útero. La infección se vuelve crónica y las brúcelas se acantonan en los ganglios y glándulas mamarias de la vaca. Las brucelas pueden permanecer en la ubre durante años (Barioglio, 2013, pág. 48).

2.5.1 Grado de susceptibilidad a la patología

Los diferentes animales de un rebaño manifiestan distinto grado de susceptibilidad a la infección, según la edad y el sexo. Los terneros y terneras de hasta seis meses de edad son poco susceptibles a la infección y en general se infectan solo en forma transitoria. Un ternero alimentado con leche que contiene brucelas puede albergar el agente en sus ganglios, pero a las 6–8 semanas de suspender el alimento contaminado, el animal suele liberarse de la infección (Acha, 2001, pág. 27).

2.5.2 Susceptibilidad de las vaquillonas y de las vacas

Las vaquillonas que se mantienen separadas de las vacas, como es costumbre en el manejo de los rebaños, presentan con frecuencia una tasa de infección más baja que las vacas. Las vaquillonas expuestas a la infección antes del servicio son susceptibles, se infectan, pero generalmente no abortan. Teniendo en cuenta este dato, a principios de siglo se inoculaban vaquillonas antes del servicio con cepas virulentas o de virulencia desconocida para prevenir el aborto (Campero, 2000, pág. 12).

Sin embargo, esta práctica tuvo que abandonarse al comprobar que gran número de animales quedaban infectados. Las vacas constituyen la categoría más susceptible y más aún cuando están preñadas; en ellas la infección es común y el aborto, frecuente, (Castañeda, 2019, pág. 22)

2.5.3 Susceptibilidad de los toros

El toro es también susceptible, aunque algunos investigadores sostienen que es más resistente a la infección que la hembra. Sin embargo, es posible que se haya llegado a esta conclusión por observaciones que se deben más al manejo de un rebaño que a la susceptibilidad natural del macho, pues, en efecto, se suele mantener a los toros separados de las vacas. Por otra parte, los machos castrados y las hembras no desempeñan un papel en la epizootiología de la brucelosis, ya que no pueden eliminar brucelas al medio exterior (Zambrano, 2016, pág. 24).

2.5.4 Susceptibilidad individual

Además de la edad y el sexo, es importante tener en cuenta la susceptibilidad individual. Aun en las categorías más susceptibles —vacas y vaquillonas— hay animales que nunca se infectan o, cuando eso sucede, la infección es transitoria. Algunas vacas son poco susceptibles, tienen una infección generalizada, sufren en su función reproductora y en la producción de leche durante uno o más años, pero se recuperan gradualmente, (Ashdown, 2011, pág. 12).

El título aglutinante resulta negativo, puede interrumpirse la eliminación de brucelas, y se normalizan tanto la función reproductora como la producción de leche. Sin embargo, la mayoría de las vacas se infectan y se mantienen con títulos aglutinantes positivos por muchos años o por toda la vida y, si bien después de uno o dos abortos paren normalmente y vuelven a su producción

normal de leche, muchas son portadoras y eliminadoras de brucelas. Asimismo, otras vacas quedan totalmente inútiles para fines reproductivos y de producción láctea, (Acha, 2001, pág. 27).

2.5.5 *Brucelosis en el rebaño*

Cuando la brucelosis penetra en un rebaño antes libre, la infección se difunde con rapidez de uno a otro animal, y durante uno o dos años se producen grandes pérdidas por abortos, infertilidad, merma en la producción de leche e infecciones genitales secundarias. Esta fase aguda o activa de la enfermedad se caracteriza por un gran número de abortos y una alta tasa de reaccionantes en las pruebas serológicas, (Zambrano, 2015, pág. 23)

Debido a la desigual susceptibilidad individual a la infección, no todos los animales se infectan y no todos los reaccionantes abortan. Después de uno o dos años, la situación se estabiliza y el número de abortos disminuye. Se estima que solo abortan por segunda vez entre 10 y 25 % de las vacas. En esta fase de estabilización son sobre todo las vaquillonas anteriormente no expuestas a la infección las que se infectan y pueden abortar, (Cavalcante, 2009, pág. 59).

Asimismo, hay una última fase en que declina la infección, si el rebaño es cerrado y pequeño. Entonces, la tasa de infección disminuye paulatinamente, la mayoría de las vacas vuelven a tener una función reproductora normal y también se normaliza la producción de leche. Sin embargo, puede aparecer un segundo brote, cuando se acumulan animales susceptibles, ya sea vaquillonas del propio establecimiento o nuevos animales introducidos en el hato. En los rebaños grandes siempre existe un número suficiente de animales susceptibles que mantienen la infección y los abortos siguen produciéndose. El intercambio y tránsito de animales también contribuyen a mantener la infección en forma activa, (Holy, 2005, pág. 29).

2.5.6 *Fuente de infección y modo de transmisión*

La brucelosis es una infección bacteriana que se transmite de los animales a las personas. Lo más común es que las personas se infecten al comer productos lácteos crudos o sin pasteurizar. Algunas veces, las bacterias que causan la brucelosis se propagan por el aire o por el contacto directo con animales infectados. Los reservorios naturales de *B. abortus*, *B. suis* y *B. melitensis* son los bovinos, los porcinos, y los caprinos y ovinos, respectivamente. El huésped natural de *B. canis* es el perro y el de *B. ovis*, el ovino, (Acha, 2001, pág. 19).

Las formas más comunes en que las bacterias se propagan de los animales a las personas son las siguientes, (Graboski, 2008, pág. 28):

- Comer productos lácteos crudos. La bacteria *Brucella* en la leche de animales infectados puede contagiarse a los humanos mediante leche, helado, mantequilla y quesos sin pasteurizar. Las bacterias también pueden transmitirse en la carne cruda o poco cocida de animales infectados.
- Inhalación de aire contaminado. La bacteria *Brucella* se propaga con facilidad en el aire. Los agricultores, cazadores, técnicos de laboratorio y trabajadores de mataderos pueden inhalarla.
- Tocar sangre y fluidos corporales de animales infectados. La bacteria presente en la sangre, el semen o la placenta de un animal infectado puede ingresar al torrente sanguíneo a través de un corte u otra herida. Dado que el contacto normal con los animales (tocarlos, cepillarlos o jugar con ellos) no causa infección, es raro que las personas se contagien con brucelosis de sus mascotas. Aun así, las personas que tienen sistemas inmunitarios debilitados deben evitar estar en contacto con perros que se sabe que tienen la enfermedad.

La brucelosis normalmente no se transmite de persona a persona, pero en algunos casos, las mujeres han transmitido la enfermedad a sus hijos durante el parto o a través de la leche materna. En casos excepcionales, la brucelosis se puede contagiar a través de la actividad sexual o por medio de transfusiones de sangre o médula ósea contaminada, (Cevallos, 2008, pág. 46)

2.5.7 Infección bovina

La fuente principal de la infección bovina son los fetos, las envolturas fetales y las descargas vaginales que contienen gran número de brucelas. En menor grado, pueden contribuir a la contaminación del campo las materias fecales de terneros que se alimentan de leche contaminada, ya que no todas las brucelas se destruyen en el tracto digestivo, (Argun, 2011, pág. 12).

La vía de invasión más frecuente es el tracto gastrointestinal, por ingestión de pastos, forrajes y agua contaminados por brucelas. Además, las vacas tienen la costumbre de lamer membranas fetales, fetos y terneros recién nacidos, que contienen todos ellos gran número de brucelas y constituyen una fuente de infección muy importante, (Rivera, 2001, pág. 21)

El hábito de las vacas de lamer los órganos genitales de otras vacas contribuye también a la transmisión de la infección. En forma experimental se ha demostrado que las brucelas pueden penetrar a través de la piel lesionada o aún intacta, pero se desconoce el grado en que interviene esta vía de invasión en la infección natural, (Ashdown, 2011, pág. 16).

La vía vaginal fue usada por Bang y otros para reproducir experimentalmente la infección y la enfermedad. Según las experiencias realizadas, al parecer se necesitaría un número grande de brucelas para infectar una vaca por este medio. Por otra parte, no hay dudas de que la vía intrauterina que se emplea en la inseminación artificial es muy importante en la transmisión de la infección, el uso de toros infectados para inseminación artificial constituye un peligro importante, ya que así puede difundirse la infección en muchos rebaños, como se muestra en la figura 2-2, (Arias, 2012, pág. 29).

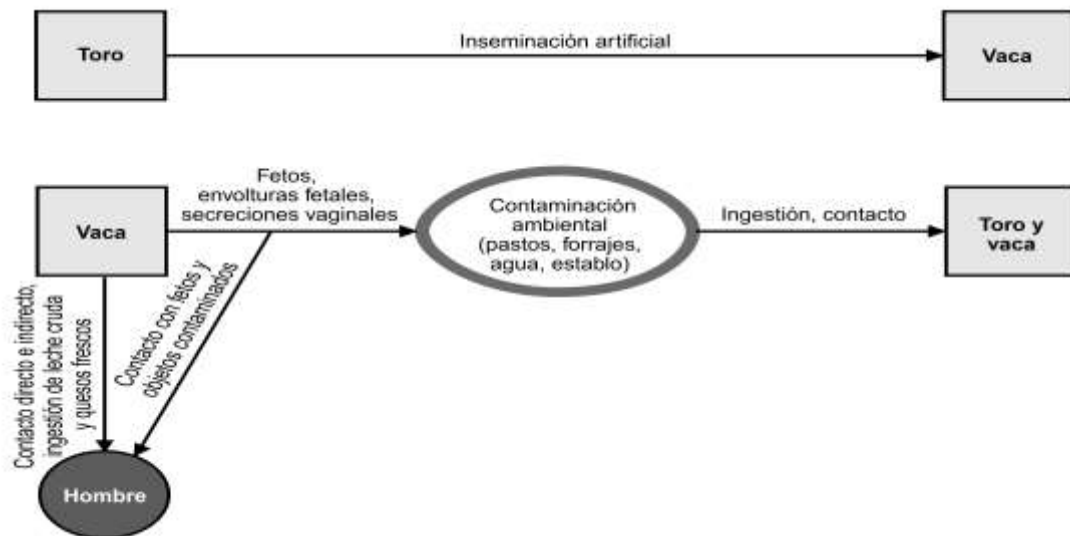


Figura 2-2 Esquema del medio de trasmisión de la brucelosis en bovinos
Fuente: (Acha, 2001, pág. 36)

2.5.7.1 Infección en ambientes cerrados

En ambientes cerrados es probable que la infección se transmita por aerosoles. La vía aerógena de invasión se ha demostrado experimentalmente. Un nuevo conocimiento cuya magnitud se evalúa en la actualidad es el de la infección congénita y del fenómeno llamado de latencia. En Francia se realizó una experiencia, separando terneras nacidas de madres infectadas en forma artificial con una dosis alta de *B. abortus* y criándolas en unidades de aislamiento, (García, 2005, pág. 27).

A los 16 meses de edad se las inseminó artificialmente. Según los resultados obtenidos en seis ensayos de 55 vaquillonas, originadas de vacas infectadas, 5 estaban infectadas, y se aislaron brucelas durante el parto y/o el sacrificio, seis semanas después del parto. A los 9 y 12 meses de edad, 2 de estos animales tenían títulos serológicos que fueron inestables hasta llegar a la preñez, mientras que las restantes 3 vaquillonas infectadas no acusaron reacciones serológicas hasta la mitad o al término de la preñez (latencia), (Barioglio, 2013, pág. 27).

Los autores de esta experiencia admiten que en las condiciones naturales de campo la frecuencia de este fenómeno de latencia puede ser mucho menor. En rebaños donde se practica la vacunación sistemática de las terneras, este fenómeno puede pasar desapercibido, (López, 2008, pág. 32).

CAPÍTULO III

3 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1 Tipos y diseño de investigación

El diseño de investigación se define como los métodos y técnicas elegidos por un investigador para combinarlos de una manera razonablemente lógica para que el problema de la investigación sea manejado eficientemente. La presente investigación fue de tipo cuantitativa, en vista a que su ejecución responderá al proceso sistemático referente a dicho tipo de investigación, el cual presenta las siguientes fases:

- **Planteamiento del problema:** descripción y delimitación de la problemática a tratar con la investigación, justificación, alcance de la investigación, viabilidad de esta y formulación de los objetivos de investigación.
- **Construcción del marco teórico:** por medio de la revisión de la bibliografía y de los antecedentes investigativos de la problemática a tratar se procede a la construcción del estado de arte de la investigación.
- **Formulación de las hipótesis:** en base al problema planteado y a la revisión de la bibliografía existente se procede a la formulación de las hipótesis.
- **Recolección de los datos:** en base al diseño experimental establecido se genera la recolección de los datos, los cuales responden al contexto de interés de la investigación.
- **Comprobación de las hipótesis:** por medio del procesamiento estadístico de los datos se procede a la comprobación de las hipótesis de investigación, lo cual deriva en el planteamiento de las conclusiones.

3.2 Métodos de investigación

La ejecución de la presente investigación responderá a un método de orden *Lógico Deductivo*, en vista a que se partirá de los casos particulares (el análisis de los registros de cada animal) para formular conceptos aplicables a todos los casos (diagnóstico y etiología de los abortos).

3.3 Enfoque y alcance de la investigación

El enfoque con el cual se ejecutó la presente investigación fue de orden *Cuantitativo*, en vista a que dicha tipología aplica la recolección de los datos para la comprobación de hipótesis, en base a valoraciones numéricas y la aplicación de análisis estadísticos, lo cual se enmarca con los objetivos planteados, (Rusu, 2019, pág. 29).

El enfoque (alcance) de la presente investigación fue de carácter *Descriptivo*, en vista a que no se disponen de estudios que establezcan un conocimiento consolidado sobre la incidencia de los abortos bovinos y el análisis etiológico o diagnóstico de dichos trastornos. En el contexto de interés, por ende, se procedió a la descripción inicial de la problemática, formulando una posible respuesta (hipótesis), (Calduch, 2019, pág. 1)

En vista a que la presente investigación se estableció con una tipología *descriptiva* no es necesario la estructuración de un diseño experimental, en vista a que los datos fueron recolectados de un análisis profundo de los registros veterinarios existentes del ganado del periodo de interés.

3.4 Alcance de la investigación

La presente investigación se limitó al estudio de los registros de la etiológica de la brucelosis en las explotaciones ganaderas de bovinos de la parroquia del cantón Gonzalo Pizarro, Provincia de Sucumbíos, por lo cual, se estableció que la investigación mantenga un alcance de tipo descriptivo.

3.5 Población y muestra de estudio

3.5.1 Población

La presente investigación fue ejecutada considerando como población la totalidad de los animales presentes en los registros veterinarios del ganado bovino del cantón Gonzalo Pizarro, provincia de Sucumbíos, mantenidos. En el periodo de tiempo correspondiente a los años 2017 al 2019.

3.5.2 Unidad de análisis

En vista a que se analizarán el total de registros, es decir, se considerarán la totalidad de los animales de cuyos registros veterinarios han sido mantenidos en el cantón Gonzalo Pizarro,

provincia de Sucumbíos. En el estudio no se requerirá la selección de muestras para el análisis experimental.

3.6 Técnicas de recolección de datos primarios y secundarios

3.6.1 Datos primarios

Para la obtención de los datos de orden primario se procedió a la observación directa y análisis de los registros veterinarios mantenidos de los animales que integran las explotaciones ganaderas en el cantón Gonzalo Pizarro, provincia de Sucumbíos, en el periodo de tiempo comprendido entre los años 2017 al 2019.

3.6.2 Datos secundarios

Las principales fuentes de datos secundarios estarán representadas por los datos epidemiológicos registrados en las diferentes bases bibliográficas disponibles y que actuarán como base referencial para la comparación e interpretación de los resultados obtenidos.

3.7 Instrumentos para procesar datos recopilados

Para el procesamiento de los datos recopilados se utilizarán los softwares estadísticos EXCEL y SPSS en su versión 2.5, con lo cual se logrará la tabulación de los principales resultados obtenido del análisis generado a los registros veterinarios y el procesamiento estadístico de los mismos.

3.8 Técnicas de procesamiento estadístico de los datos

Como técnicas de procesamiento estadísticos de los datos se aplicarán herramientas de orden descriptivo (media, moda, coeficientes de variación, varianza, dispersión) y de orden inferencial (ANOVA y prueba de T de Student).

A través del análisis de la prevalencia de las principales enfermedades abortivas, registradas en las explotaciones ganaderas del cantón Gonzalo Pizarro provincia de Sucumbíos, se podrá realizar el oportuno diagnóstico de dichas patologías.

CAPÍTULO IV

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Caracterización de las explotaciones

Para la ejecución de la presente investigación, se procedió a analizar los registros veterinarios de los animales manejados en las explotaciones de ganado bovino del cantón Gonzalo Pizarro, provincia de Sucumbíos, en el periodo de tiempo comprendido entre los años 2017 al 2019.

El total de animales (es decir, de registros de animales que presentaron patologías diversas dentro de la localidad considerada) ascendió a 47 bovinos, distribuidos entre las diferentes explotaciones. La totalidad de los animales fueron manejados en explotaciones de un solo propietario, bajo un modelo de crianza familiar, es decir, los miembros de cada familia se encargan de las actividades que contemplan la crianza y manejo de los animales, lo cual pone de manifiesto la escasa tecnificación en el manejo de los animales.

Como se observa en la tabla 1-4, un porcentaje alto de las explotaciones evaluadas, están catalogadas como explotaciones de crianza mixta (animales para carne y leche), representándose que el 74.5 % de los (animales contemplados) analizados pertenecían a explotaciones mixtas, en tanto que, el 14.6 % de los casos pertenecían a explotaciones dedicadas a la producción de carne y el restante 10.6 % de los casos pertenecía a ganaderías de producción de leche, como se muestra en el Gráfico 1-4.

Tabla 1-4: Análisis de la frecuencia del tipo de explotación de donde provenían los casos analizados

		TIPO DE EXPLOTACIÓN			
VARIABLE		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Carne	7	14.9	14.9	14.9
	Leche	5	10.6	10.6	25.5
	Mixta	35	74.5	74.5	100.0
	Total	47	100.0	100.0	

Elaborado por: Urquiza, E. (2021)

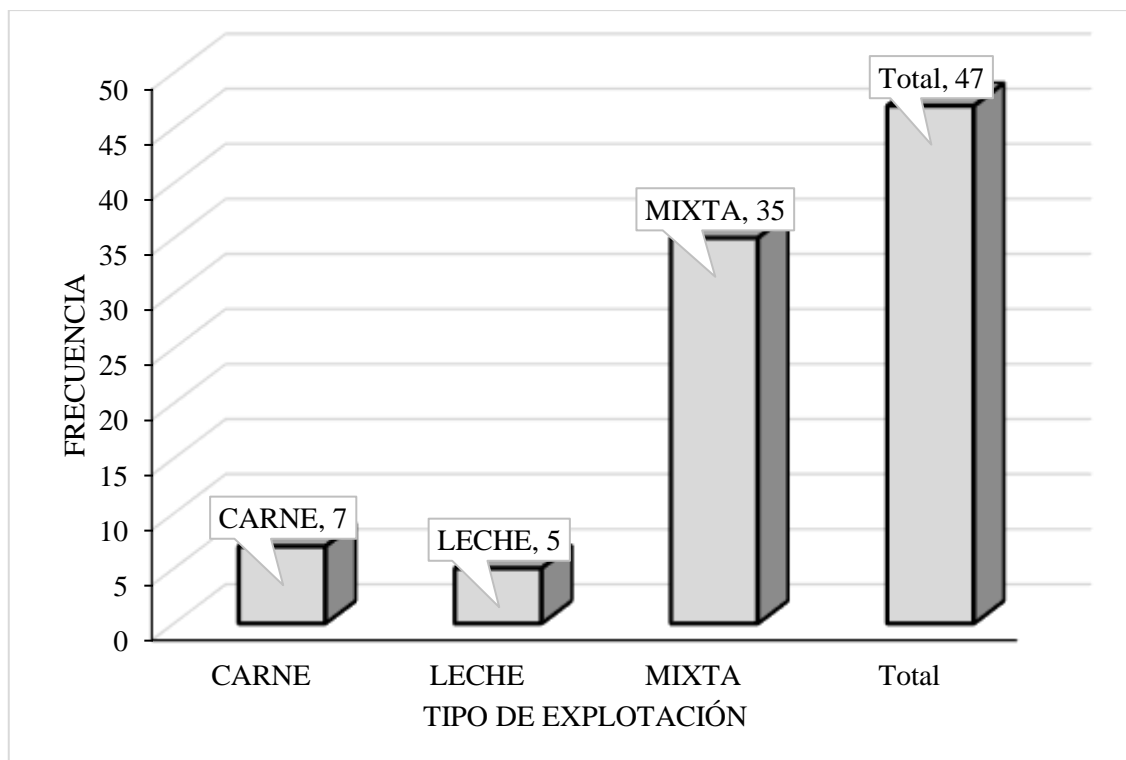


Gráfico 1-4. Frecuencias del tipo de explotación de donde provenían los casos analizados

Elaborado por: Urquiza, E. (2021)

4.2 Determinación del síndrome presuntivo

Al efectuar la evaluación de los registros veterinarios de los animales considerados como parte de la muestra; es decir, bovinos manejados en las explotaciones ganaderas del cantón Gonzalo Pizarro, provincia de Sucumbíos, en el periodo de tiempo comprendido entre los años 2017 al 2019, se verificó que, para el mejor diagnóstico de las patologías que afectaron a los animales, en primer lugar, se establecieron los síndromes presuntivos establecidos por los médicos veterinarios pertenecientes a la institución que generaron los datos.

En base a la solicitud de los propietarios de los animales (quienes al detectar señales anómalas en los animales), se procedió a una revisión inicial por parte de los veterinarios a las vacas, para proceder a la determinación del síndrome presuntivo y a la posterior ejecución de análisis clínicos de mayor especificidad, para el diagnóstico definitivo.

Como se puede visualizar en la tabla 2-4: el síndrome presuntivo más frecuente establecido en los animales enfermos (o que se presumían enfermos inicialmente) estuvo representado por síndromes neurológicos, en vista a que se registraron 22 casos en el periodo de tiempo analizado (representando al 46.8 % del total de casos), seguido de los síndromes de tipo reproductivo, registrándose 14 casos (es decir el 29.8 % del total).

Finalmente, el síndrome con menor frecuencia estuvo representado por los síndromes vesiculares, registrándose únicamente 11 casos, los cuales representan al 23.4 % del total de casos, como se ilustra en el Gráfico 2-4.

Tabla 2-4: Análisis de la frecuencia de los síndromes presuntivos registrados en los casos analizados

SÍNDROME PRESUNTIVO				
VARIABLE	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Neurológico	22	46.8	46.8
	Reproductivo	14	29.8	76.6
	Vesiculares	11	23.4	100.0
	Total	47	100.0	100.0

Elaborado por: Urquizo, E. (2021)

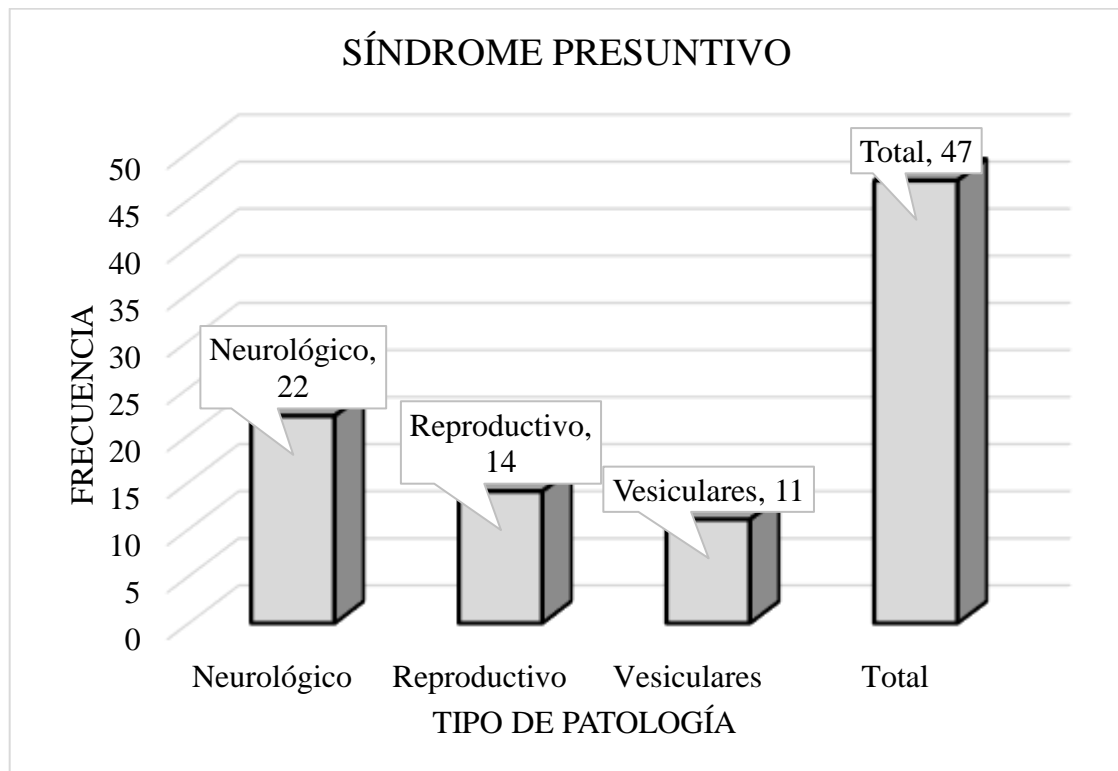


Gráfico 2-4. Frecuencias de los síndromes presuntivos registrados en el tiempo analizado.

Elaborado por: Urquizo, E. (2021)

Los resultados de la presente investigación tienen relación con lo mencionado por (Mainato, 2017, pág. 56), quien al realizar el diagnóstico serológico de brucelosis bovina en la provincia del Cañar estableció la seroprevalencia con el Diagnóstico serológico utilizando la prueba de AgP con resultados del $29.30 \pm 1.46\%$ (131/447). Dentro de la provincia en el cantón Déleg se identificó la mayor prevalencia, un $90.91 \pm 4.54\%$ (10/11) de los bovinos fueron positivos con la prueba de AgP, seguido del El Tambo con un $48.15 \pm 2.40\%$ (13/27) y el Cañar con $37.86 \pm 1.89\%$ (78/196). Para el caso del cantón Suscal, todos los animales muestreados fueron negativos ($0.0 \pm 0.0\%$ (0/8)). La parroquia con más alta seroprevalencia a brucelosis bovina fue Déleg con un $90.91 \pm 4.54\%$ (10/11), seguida de Ventura con un $72.73 \pm 3.64\%$ (8/11) y San Antonio de Paguancay con $68.18 \pm 3.41\%$ (15/22).

4.3 Patologías diagnosticadas

En la evaluación de los registros veterinarios de los animales considerados, es decir, bovinos manejados en la explotaciones ganaderas de bovinos del cantón Gonzalo Pizarro, Provincia de Sucumbíos, en el periodo de tiempo comprendido entre los años 2017 al 2019, se verificó que, posterior a la visita inicial de los veterinarios a los animales que presentaban signos de estar enfermos y a la ejecución de los exámenes clínicos correspondientes, se procedió, por medio del análisis de los exámenes, al diagnóstico definitivo de las patologías sufridas.

Como se indica la tabla 3-4, la patología con mayor prevalencia estuvo representada por la rabia bovina (frecuencia igual a 16 casos, representando al 34 % del total de los casos), seguida de la brucelosis y de enfermedades vesiculares, diagnosticándose 14 y 11 casos respectivamente (los cuales representaron al 29.8 % y 23.4 % del total de patologías, en su orden). Finalmente, la patología con menor prevalencia en el periodo de tiempo considerado estuvo representada por las enfermedades neurológicas, registrándose únicamente 6 casos, lo cual representó al 12.8 % del total de patologías diagnosticadas, como se ilustra en el Gráfico 3-4.

La (Organización Mundial de Sanidad Animal, 2019, pág. 1), clasifica a las enfermedades brucelosis y tuberculosis bovina dentro de las enfermedades de declaración obligatoria por ser enfermedades transmisibles y que se consideran importantes desde el punto de vista socioeconómico y/o sanitario; mientras que leptospirosis forma parte de la antigua clasificación categorizada en la lista B que son enfermedades de declaración obligatoria. La presencia de signos clínicos como abortos, retenciones de placenta, nacimiento de terneros débiles, mortinatos, maceración fetal en las hembras en etapa reproductiva hacen suponer que en el cantón Loja se están registrando enfermedades de tipo infeccioso.

Tabla 3-4: . Análisis de la frecuencia de las patologías diagnosticadas en el período de tiempo considerado

PATOLOGÍA DIAGNOSTICADA				
VARIABLE	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Brucelosis	14	29.8	29.8
	Enfermedad neurológica	6	12.8	42.6
	Enfermedad vesicular	11	23.4	66.0
	Rabia bovina	16	34.0	100.0
	Total	47	100.0	100.0

Elaborado por: Urquizo, E. (2021)

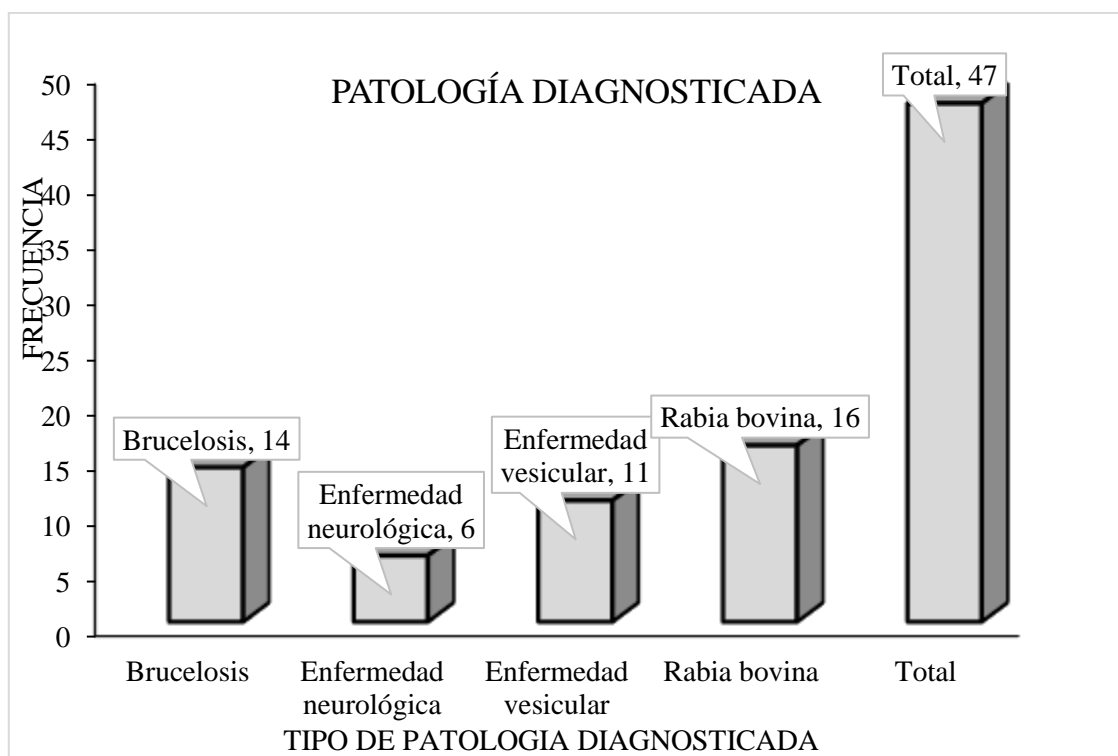


Gráfico 3-4. Frecuencia de las patologías diagnosticadas en el periodo de tiempo considerado

Elaborado por: Urquizo, E. (2021)

Al respecto (Fernandez, 2013, pág. 34), al evaluar la prevalencia de brucelosis bovina en la parroquia Ingapirca, cantón Cañar, provincia de Cañar determinó que en el Área 2 (Ingapirca), existe un promedio de 0.71 % de casos positivos, y un 24.29 % de casos negativos.

4.4 Detalle del diagnóstico

En base al análisis de los registros veterinarios de los bovinos manejados en las explotaciones ganaderas del cantón Gonzalo Pizarro, Provincia de Sucumbíos, en el período de tiempo comprendido entre el 2017 al 2019, se verificó que, una vez generado el diagnóstico de las patologías que afectaron a los animales evaluados, se procedió a la realización de un mayor detalle al mismo, es decir, se profundizó (a partir de la ejecución de mayores análisis clínicos) en el diagnóstico generado.

En vista a que, dentro de los objetivos con que se estructuró la presente investigación, se estableció la determinación de la relación existente entre los casos de aborto presentados en los animales considerados con las patologías registradas en los mismos (con lo cual se consiguió el diagnóstico y la etiología de dichos trastornos abortivos por la presencia de enfermedades reproductivas) fue necesario profundizar en el diagnóstico de las patologías, por medio de la ejecución de un análisis veterinario más profundo a los resultados de los análisis clínicos ejecutados inicialmente en los animales considerados.

Es necesario considerar que, en los animales, *B. abortus* se suele transmitir por contacto con la placenta, el feto, los líquidos fetales y las descargas vaginales de los animales infectados. Los animales se encuentran en estado infeccioso después de un aborto o parto a término. También se puede encontrar *B. abortus* en la leche, la orina, el semen, las heces y el líquido de los higromas. La liberación del organismo en la leche puede ser intermitente, prolongada o permanente. Muchas vacas infectadas se convierten en portadoras crónicas.

Como se indica en la tabla 4-4, en la ejecución del diagnóstico más productivo de las patologías, se registró que, la enfermedad con mayor prevalencia estuvo representada, en el período analizado, por la Rabia Bobina, registrándose un total de 20 casos, los cuales representan a un 42.6 % de los mismos.

Seguido de la Brucelosis (*Brucella abortus*), enfermedad que se presentó en 14 casos, lo cual representó a un 29.8 % de todos los casos analizados en el período de tiempo de interés. En tanto

que la Rabia Bovina y la Anaplasmosis Bovina se registraron en 3 y 1 animales respectivamente, lo cual equivale al 12.8 y 6.4 % del total de casos analizados.

Tabla 4-4: Análisis de la frecuencia de las patologías establecidas dentro de la ejecución de un diagnóstico con mayor detalle, a partir del diagnóstico inicial

DETALLE DEL DIAGNÓSTICO				
PATOLOGIAS	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Anaplasmosis bovina	1	2.1	2.1	2.1
Brucelosis (<i>Brucella abortus</i>)	14	29.8	29.8	31.9
Diarrea viral bovina	1	2.1	2.1	34.0
Encefalopatía espongiforme bovina	1	2.1	2.1	36.2
Estomatitis vesicular	3	6.4	6.4	42.6
Fiebre aftosa	6	12.8	12.8	55.3
Lengua azul	1	2.1	2.1	57.4
Rabia	20	42.6	42.6	100.0
Total	47	100.0	100.0	

Elaborado por: Urquiza, E. (2021)

Finalmente, las patologías que menor prevalencia registraron dentro de los casos analizados en el periodo de tiempo en el cual se consideró la ejecución de la presente investigación estuvieron representados por la Diarrea Viral Bovina, la Encefalopatía Espongiforme Bovina y el síndrome de Lengua Azul, verificándose que, para cada enfermedad, se registraron únicamente 1 caso, lo cual representó únicamente a un 2.1 % del total de los casos, como se ilustra en el Gráfico 4-4.

Al respecto fue necesario tomar en cuenta lo que indica (SESA, 2008, pág. 1), que, de conformidad con el Art. 2 de la Ley de Sanidad Animal Vigente, le corresponde al Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), a través del Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria (SESA), adoptar las medidas encaminadas a preservar la salud de la ganadería nacional, prevenir el apareamiento de enfermedades, controlar y erradicar las que se presenten; por lo tanto fue necesario conocer las principales enfermedades reproductivas que afectan al ganado vacuno de la provincia de Sucumbíos

Además, indica que, la brucelosis es una enfermedad de los animales domésticos y otras especies susceptibles, que afecta la capacidad reproductiva, ocasiona abortos y disminuye la producción lechera, lo cual ocasiona pérdidas económicas a los productores. La brucelosis ha sido diagnosticada en el país y de acuerdo a la OIE, está considerada como una enfermedad de control oficial y de declaración obligatoria, es además una enfermedad zoonótica, que puede ser transmitida de los animales enfermos a los humanos, mediante el consumo de leche, carne y productos crudos contaminados.

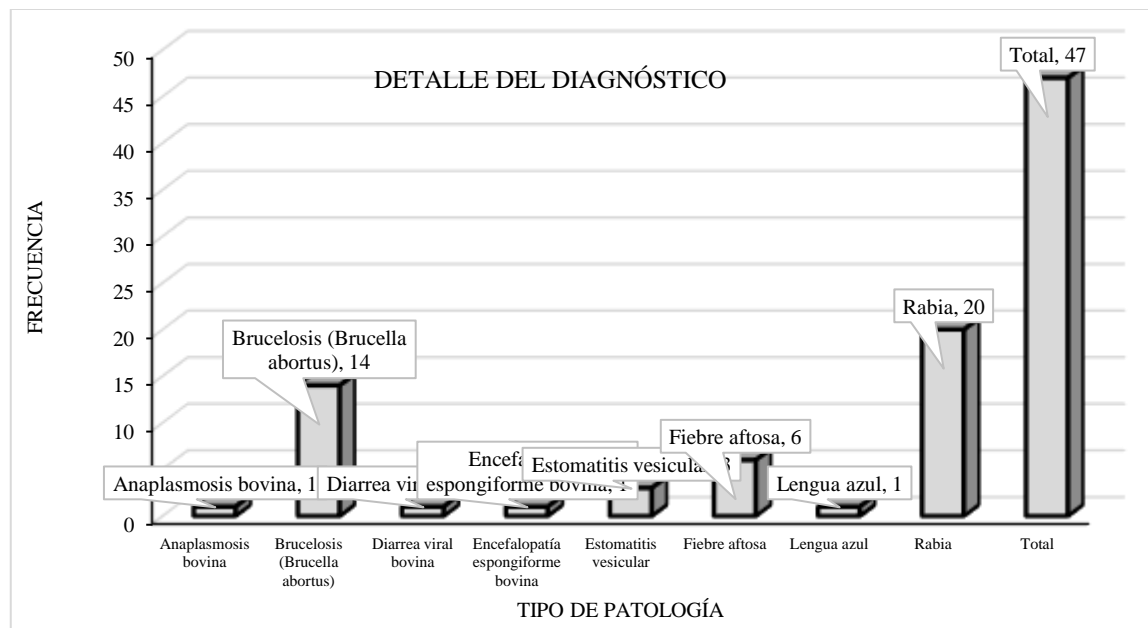


Gráfico 4-4: Frecuencia de las patologías establecidas en la ejecución de un diagnóstico con mayor detalle

Elaborado por: Urquiza, E. (2021)

4.5 Etiología de los trastornos abortivos

En el análisis de los resultados descritos en los epígrafes previos referentes a los registros veterinarios de los animales considerados, es decir, bovinos manejados en las explotaciones ganaderas del cantón Gonzalo Pizarro, Provincia de Sucumbíos, en el período de tiempo comprendido entre los años 2017 al 2019, se procedió a la determinación de la etiología de los trastornos abortivos registrados en el periodo del tiempo establecido, para lo cual se procedió a contrastar estadísticamente la incidencia de abortos en los animales diagnosticados con las diferentes patologías establecidas en los análisis previamente descritos.

Al realizar los análisis de los resultados descritos en la tabla 7-4, establecidos por medio de la ejecución de una prueba de ANOVA de un factor, aplicada a las respuestas de la incidencia de abortos frente a las enfermedades diagnosticadas, se determinó diferencias altamente

significativas ($P < 0.001$) entre las medias de cada grupo (patologías diagnosticadas), por lo cual, se pone de manifiesto que la incidencia de las enfermedades dependió de la enfermedad que los animales registraban al momento de sufrir el aborto.

Por lo tanto, se afirma que la gran mayoría de los abortos fueron registrados en animales que padecían Brucelosis, por lo cual, se infiere que, los bovinos manejados en el del cantón Gonzalo Pizarro, Provincia de Sucumbíos en el período de tiempo comprendido entre el 2017 al 2019, la etiología de los trastornos abortivos estuvo representada por la Brucelosis.

Tabla 5-4: Resultados de la prueba de ANOVA aplicada a los resultados de la incidencia de abortos frente a enfermedades diagnosticadas

ANOVA

Incidencia de Abortos frente a enfermedades diagnosticadas

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	6.622	7	.946	8.726	.001
Dentro de grupos	4.229	39	.108		
Total	10.851	46			

Elaborado por: Urquiza, E. (2021)

Al respecto (Arias, 2012, pág. 23), menciona que existen varios estudios publicados tanto en Chile como en la literatura internacional que informan de diferentes etiologías de aborto, especialmente las de tipo infeccioso, pero no existe suficiente información que trate el síndrome aborto bovino de manera integral, a pesar de que numerosos estudios demuestran su etiología multifactorial. Los agentes infecciosos pueden ser responsables de disminución de las tasas de ovulación, fertilización, sobrevivencia embrionaria, sobrevivencia fetal y perinatal; sin embargo, algunos signos de enfermedades reproductivas pueden ser similares a anormalidades genéticas, efecto de toxinas o traumas físicos

En el Gráfico 5-4, se ilustra los resultados de la incidencia de abortos frente a enfermedades diagnosticadas.

CAPÍTULO V

5 PROPUESTA

5.1 Introducción

La brucelosis es una enfermedad infecto – contagiosa, causada por diferentes especies del género *brucella abortus*, que provoca el aborto, infertilidad, y la disminución de la producción láctea, es conocida también como aborto infeccioso o enfermedad de Bang siendo el tipo *B. abortus* que ataca a los bovinos.

Desde el punto de vista zoonótico, la brucelosis es importante por sus repercusiones negativas en las condiciones faenamiento de salud de los trabajadores vinculados con el manejo de hatos ganaderos y con el del ganado, al entrar en contacto con animales infectados y para la población que consume productos contaminados (leche y derivados).

En el Ecuador existen entidades del sector público como AGROCALIDAD – MAGAP y privadas que son las designadas a plantear y ejecutar programas sanitarios en lo referente a la erradicación de enfermedades de alto riesgo de infección como la brucelosis bovina, con el apoyo de investigaciones realizadas en las Universidades del país.

5.1.1 Objetivos

5.1.1.1 Objetivo General

Realizar el Diagnostico y etiología de las enfermedades reproductivas que se presentan en las vacas del cantón Gonzalo Pizarro, Provincia de Sucumbíos, para establecer la propuesta para la certificación de las UPB libres de brucelosis mediante el cumplimiento de las medidas sanitarias propuestas en el presente Plan sanitario

5.1.1.2 Objetivos Específicos

- Realizar la etiología y diagnóstico de las/os trastornos abortivos registrados en las explotaciones ganaderas de bovinos de la parroquia El Dorado del cantón Cáscales provincia de Sucumbíos.

- Establecer medidas sanitarias de prevención, control y erradicación de la brucelosis en la provincia de Sucumbíos.
- Realizar el plan sanitario para prevenir, curar y reforzar los efectos de la presencia de enfermedades abortivas en las vacas de la parroquia el dorado, cantón Cáscales provincia de Sucumbíos.
- Plantear una vigilancia epidemiológica de la infección y recomendar la Participación de entidades públicas y privadas en las acciones de vacunación y control

5.1.2 Acciones

Para lograr un eficiente diagnóstico, etiología, manejo y control de la enfermedad se citare los siguientes aspectos importantes:

- Diagnóstico serológico.
- Estratificación por áreas de alto y bajo riesgo de la presencia de la enfermedad.
- Vacunación.
- Participación activa de los profesionales y las autoridades sanitarias. La trazabilidad.
- Vigilancia epidemiológica.
- Educación sanitaria.

5.1.3 Diagnóstico para Brucelosis Bovina

Una vez que se ha realizado el diagnóstico y la etiología de los trastornos para observar la prevalencia de brucelosis bovina que inciden directamente en los abortos y las consecuencias económicas fue necesario dentro del plan de sanidad determinar por medio de exámenes la presencia de brucelosis para lo cual se utilizara la siguiente metodología:

- Las pruebas diagnósticas de brucelosis se efectuarán inicialmente mediante Ring Test en leche del tanque colector. En los casos positivos se realizarán las pruebas de Rosa de Bengala con suero sanguíneo y como prueba confirmatoria de los animales sospechosos el análisis con ELISA Competitivo. Los productores bovinos deberán llevar obligatoriamente registros sobre

los resultados de los diagnósticos realizados y proporcionar la información sanitaria durante las campañas de vacunación y control de la enfermedad en forma oportuna.

5.1.4 Identificación y eliminación de reactores positivos

- Los animales positivos a las pruebas serológicas de brucelosis bovina debieron identificarse mediante una marca permanente en el músculo masetero (cachete).
- La eliminación debió realizarse en un lapso no mayor a los 30 días a partir del diagnóstico, siendo su destino exclusivo el camal municipal, en donde debió procederse al sacrificio sanitario y su carne calificada como uso industrial.
- Los animales positivos marcados debieron aislarse inmediatamente del resto del hato hasta que sean eliminados definitivamente de las unidades productoras bovinas (UPB).
- Las hembras que aborten debieron aislarse del resto del hato informando al médico veterinario responsable del área para que en el transcurso de 2 a 3 semanas después del aborto, tome las muestras para el diagnóstico respectivo.
- Los restos de abortos, fetos placentas y membranas fetales provenientes de vacas con brucelosis debieron ser incineradas o enterradas en lugares donde no contaminen la materia orgánica, fuentes de agua o mantos freáticos.
- Los miembros de las Unidades Productoras Bovinas debieron desinfectar con soluciones de: hipoclorito de sodio o calcio, sosa caustica y productos yodados; los comederos, corrales, áreas de partos, establos, etc., donde convivan los animales positivos.

5.1.5 Control de movilización de animales

Las UPB durante la participación de programas de vacunación y control, que realicen las entidades públicas dentro del marco de un Programa Nacional emitido por AGROCALIDAD, informarán sobre los movimientos inter-prediales del ganado los cuales fuesen establecidos de la siguiente manera:

- Sectores de alta prevalencia: Control estricto de la salida de animales basado en los registros sanitarios de las fincas de origen, revisión de los certificados de vacunación, análisis de los resultados de laboratorio y destino de los animales (camal, localidad, vecina o ferias).

- Sectores de baja prevalencia: Control estricto del ingreso de animales basado en el análisis del lugar de origen y destino de los animales, antecedentes de vacunación y permiso sanitario de movilización.

5.1.6 Plan de Vacunación

Para el control de la brucelosis bovina en cada una de las UPB se efectuará el siguiente plan:

- Se aplicarán indistintamente uno solo de los dos tipos de vacuna: CEPA 19 de 4 a 8 meses o RB51 a los 16 meses antes del primer servicio. Por lo tanto, mediante la medida epidemiológica del cálculo de Prevalencia se vacunaron al 97.82 % de la población total del estudio con la vacuna RB51 para evitar una proporción epidémica en la población bovina de la zona donde se realizó el estudio.
- Se debió monitorear la cadena de frío de las vacunas antes de su aplicación en campo.

En la tabla 1-5 se indica el plan de vacunación donde se encuentran establecidas las diferentes enfermedades que afectan al ganado bovino, así como también la categoría de animales para la vacunación, el refuerzo que se debe poner a la población bovina en general.

Tabla 1-5: Plan sanitario para bovinos del cantón Gonzalo Pizarro, Provincia de Sucumbíos

ENFERMEDAD	VACUNA	EDAD	REFUERZO	ANUALMENTE
Brucelosis	CEPA 19	4-8 meses	RB -51 (16 meses)	-
Leptospirosis	PROLIF L7	4-8 meses	A los 21 días de la primovacuna	Una dosis anual
Enfermedades Virales IBR-DVB-PI3-BRSV	CATLE MASTER	5-7 meses	A los 21 días de la primovacuna	Una dosis anual
Pasteurelosis	SINTOSEP	4-8 meses	A los 21 días de la primovacuna	Una dosis anual
Septicemia Hemorrágica				
Carbunco Sintomático				
FIEBRE AFTOSA	AFTOSAN	Desde el primer mes de nacido	A los 21 días de la primovacuna	Dos dosis anuales

Elaborado por: Urquiza, E. (2021)

Nota: Los productores bovinos llevarán los Registros sanitarios de vacunación contra enfermedades zoonóticas del hato en cada una de las UPB.

5.1.7 Educación sanitaria

Se debieron dictar cursos, charlas, capacitaciones a los miembros de las Unidades Productoras Bovinas (UPB) sobre los peligros de estas enfermedades entre los bovinos y el riesgo de contagio a los humanos. Los miembros de las UPB, son personal informado sobre los componentes de Certificación de Predios Libres de Brucelosis Bovina el cual fue un trabajo compartido entre:

- Los ganaderos de las UPB que manifiesten en forma voluntaria su deseo expreso de participar en los programas de Certificación de Predios Libres de Brucelosis.
- Las entidades públicas y privadas formarán un equipo técnico responsable de llevar a cabo las tareas sanitarias de campo, coordinarán la realización de los análisis serológicos, la identificación de animales positivos y realizarán la administración financiera del programa de erradicación de la enfermedad, para posteriormente determinar bajo los parámetros planteados la certificación y declarar a las UPB libres de brucelosis.

5.1.8 Vigilancia epidemiológica

Para plantear el sistema de vigilancia epidemiológica se exigió que las entidades públicas intervengan en la generación de información, para los diagnósticos periódicos y eliminación de animales positivos con una indemnización por el costo de animal.

- Determinación de la red de laboratorios públicos y privados para las pruebas diagnósticas.
- El camal municipal informará el número de bovinos positivos a brucelosis que han sido sacrificados y lugar de origen que provienen estos animales.
- Los médicos veterinarios que realicen atención técnica en la ganadería de las Comunidades, informarán sobre vacunaciones, retenciones placentarias, abortos, material biológico colectado y resultados de laboratorio obtenidos a las UPB (Unidades Productoras Bovinas).

- A las UPB solo podrán ingresar animales provenientes de predios certificados como libres o con resultados negativos a las pruebas serológicas, supervisados por los técnicos responsables de los programas de vacunación y control de la enfermedad.
- Los animales que así han ingresado debieron mantenerse en cuarentena por lo menos 30 días para descartar cualquier enfermedad infecto-contagiosa.
- Las plantas de procesamiento lácteos debieron recibir la leche de animales diagnosticados cero brucelosis.

5.1.9 Seguimiento y evaluación

El seguimiento fue un proceso continuo orientado a vigilar el cumplimiento de las tareas, actividades, fases o etapas para conseguir la certificación de las UPB libres de brucelosis por medio de las entidades públicas y privadas designadas a la zona. La entidad ejecutora evaluará:

- El cumplimiento de las actividades y resultados del plan sanitario y trabajo en cada una de las Unidades Productoras Bovinas UPB.
- El avance operativo de los programas y la secuencia operativa y de costos, cuyos resultados fueron presentados a las autoridades competentes en forma trimestral para el proceso final de los programas de certificación.
- Las personas que integran el amplio mundo de las explotaciones ganaderas del cantón Gonzalo Pizarro, Provincia de Sucumbíos, tendrán la capacidad de efectuar y poner en marcha el Plan Sanitario establecido en la investigación, basándose en las normas y aspectos sanitarios planteados, con la finalidad de obtener una Unidad Productiva Bovina libre de Brucelosis.

5.1.10 Comprobación de hipótesis

¿El diagnóstico y la etiología de los principales trastornos abortivos, en el cantón Gonzalo Pizarro provincia de Sucumbíos, si se atribuyen a la incidencia de la brucelosis bovina, en el periodo comprendido entre los años 2017 a 2019?

Se acepta la hipótesis de trabajo utilizando la prueba de chi cuadrado Pearson con una probabilidad de 0.01, es decir significativa puesto que la determinación de los casos positivos y negativos para brucelosis en los bovinos del cantón Gonzalo Pizarro, provincia de Sucumbíos, permiten afirmar que en los registros correspondientes a los años 2017 al 2019 se aprecia que los principales trastornos abortivos si se atribuyen a la incidencia de brucelosis bovina.

Tabla 2-5: Comprobación de hipótesis mediante Pruebas de chi cuadrado

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	140,167 ^a	91	0,001
Razón de verosimilitud	61,376	91	0,993
Prueba de McNemar-Bowker			0,01 ^b
N de casos válidos	35		
a. 111 casillas (99,1%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,03.			
b. Sólo se ha calculado para una tabla PxP, donde P debe ser mayor que 1.			

Elaborado por: Urquiza, E. (2021)

CONCLUSIONES

- El diagnóstico y la etiología de los principales trastornos abortivos que están relacionados con la brucelosis que afectan a las explotaciones de ganado bovino en el cantón Gonzalo Pizarro, provincia de Sucumbíos, fueron desarrollados mediante pruebas serológicas y se determinó un elevado número de casos positivos de brucelosis, cuando se realizó la revisión de los registros de los años 2017 – 2019.
- En el análisis veterinario fue necesario profundizar en el diagnóstico de las patologías, por medio de la ejecución de un análisis veterinario más profundo a los resultados de los análisis clínicos ejecutados inicialmente en los animales considerados en el período analizado, por la Rabia Bobina, registrándose un total de 20 casos, los cuales representan a un 42.6 % de los mismos. Seguido de la Brucelosis (*Brucella abortus*), enfermedad que se presentó en 14 casos, lo cual representó a un 29.8 % de todos los casos analizados en el período de tiempo de interés.
- Se procedió a la determinación de la incidencia de trastornos abortivos registradas en las explotaciones ganaderas de bovinos en el cantón Gonzalo Pizarro, provincia de Sucumbíos, En el periodo 2017-2019, verificándose que los animales sufrieron de un total de 17 abortos, de los cuales el 76.47 % fue a razón de la incidencia de la Brucelosis.
- Se diseñó un plan de manejo para la prevención de enfermedades reproductivas especialmente las que producen abortos, el mismo que debe ser aplicado inmediatamente, ya que se ha determinado diferentes incidencias durante el periodo de evaluación. Para dar mayor solución a estos problemas en el Ecuador existen entidades del sector público como AGROCALIDAD – MAGAP y privadas que son las designadas a plantear y ejecutar programas sanitarios en lo referente a la erradicación de enfermedades de alto riesgo de infección como la brucelosis bovina,

RECOMENDACIONES

- Realizar investigaciones similares al presente trabajo de investigativo en las diferentes localidades a nivel nacional, en vista que se ha verificado la incidencia de trastornos abortivos afecta ampliamente a la estabilidad de las explotaciones ganaderas.
- Ejecutar acciones que prevengan la incidencia de la Brucelosis en los animales manejados en el cantón Gonzalo Pizarro, provincia de Sucumbíos, que están descritos en el plan sanitario.
- Los productores deben adquirir los animales de reemplazo en las ferias ganaderas, bajo los parámetros sanitarios, principalmente los exigidos por el estado ecuatoriano; deberán pedir certificados de vacunación antes de la compra y/o estar preparados para detectar la presencia de la enfermedad, por sus síntomas y signos clínicos presentes cuando la infección está en plena evolución
- Se recomienda la divulgación de los resultados de la presente investigación para evitar el riesgo de abortos por trastornos con el fin de que la provincia de Sucumbíos sea considerada libre de brucelosis
- Remitir la información obtenida en la presente investigación a las entidades pertinentes para tomar decisiones y adoptar estrategias adecuadas que lleven a disminuir la incidencia de la de la Brucelosis en los diferentes centros de producción ubicados en el cantón Gonzalo Pizarro, provincia de Sucumbíos.

BIBLIOGRAFÍA

- Acha, P. (2001). *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales*. Washington, DC: ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD.
- Aguay, D. (2017). Producción de biohidrógeno a partir de residuos de lodo activado desintegrado por radiación gamma. (*Tesis de Pregrado*). Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Riobamba.
- Alberts, J. (2004). *Biología molecular de la célula*. Barcelona: Editorial Omega.
- Argun, H. (2011). *Bio-hydrogen production by different operational modes of dark and photo-fermentation: An overview*. Saskatoon.
- Arias, E. (2012). Estudio de la producción de hidrógeno en regimen batch con agua residual proveniente de la industria cervecera. (*Tesis de pregrado*). Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia.
- Ashdown, D. (2011). *Atlas en color de Anatomía Veterinaria: Rumiantes*. Barcelona: Editorial Elsevier.
- Barioglio. (2013). *Anatomía y Fisiología Animal*. Córdoba: Apuntes de teóricos. Córdoba: Editorial Brujas.
- Cakir, A. (2010). Comparison of bio-hydrogen production from hydrolyzed wheat starch by mesophilic and thermophilic dark fermentation. *International Journal of Hydrogen Energy*, 13214-13218.
- Calduch, R. (10 de Agosto de 2019). *Métodos y Técnicas de investigación en relaciones internacionales*. Obtenido de <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-55163/2Metodos.pdf>
- Campero, C. M. (2000). Las enfermedades reproductivas en los bovinos: ayer y hoy. *Academia Nacional e Agronomía y Veterinaria*, 86-114.
- Castañeda, N. (27 de 06 de 2019). *Cast Nylons*. Obtenido de <http://www.castnylon.com/Cast-Nylons-Machining-Guidelines-sp.pdf>
- Castro, L. (2013). Degradación y decoloración de agua contaminada con colorantes textiles mediante procesos de oxidación avanzada. *Tecnología en Marcha*, 40-50.
- Cata, S. (2013). Homoacetogenesis during hydrogen production by mixed cultures dark fermentation: Unresolved challenge. *International Journal of Hydrogen Energy*, 13172-13191.
- Cavalcante, E. (2009). Anaerobic fluidized bed reactor with expanded clay as support for hydrogen production through dark fermentation of glucose. *International Journal of Hydrogen Energy*, 783-790.
- Cavia del olmo, B. (2009). *Explotación del potencial de energía del oleaje en función del rango de trabajo de prototipos captadores*.

- Cavinato, C. (2012). *Bio-hythane production from food waste by dark fermentation coupled with anaerobic digestion process: A long-term pilot scale experience* (Segunda ed.). Texas, Estados Unidos: ERTEN.
- Cevallos, O. (2008). *Implementación de la PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa) Para el Diagnóstico de la Brucelosis de Bovinos en el Ecuador*. Quito, Pichincha, Ecuador : Brucella.
- Chávez, R. (2016). Prevalencia de enfermedades que afectan la reproducción en ganado Bovino Lechero del cantón Loja. *CEDAMAZ*, 83-90.
- Cruz, H. (2000). Fermentative Metabolism of *Bacillus subtilis*: Physiology and Regulation of Gene Expression. *JOURNAL OF BACTERIOLOGY*, 3072–3080.
- Dyce, K. (2012). *Anatomía veterinaria*. México: Editorial Manual Moderno.
- Engelhardt, W. B. (2005). *Fisiología veterinaria*. Zaragoza, España: Acribia. pp 56 -59.
- Ensminger, M. E. (2003). *Producción bovina para carne* (Segunda ed.). Buenos Aires, Argentina: El Ateneo.
- Fernandez, D. (2013). Prevalencia De Brucelosis Bovina En La Parroquia Ingapirca, Cantón Cañar, Provincia De Cañar”. *Tesis para Ingeniero Agropecuario*. Universidad de Cuenca, Cuenca, Azuay.
- Forero, C. &. (2013). Control de una planta prototipo de gasificación de biomasa mediante redes neuronales. *Ingenier. mecáni. tecnolog. desarroll*, 161-168.
- Gadhamshetty, V. (2010). Modeling dark fermentation for biohydrogen production: ADM1-based model vs. Gompertz model. *International Journal of Hydrogen Energy*, 479-490.
- García, C. (2005). *Fisiología veterinaria* (Segunda ed.). Madrid: Editorial Interamericana-McGraw-Hill.
- Gerardo, D. (2004). Prevalencia de brucelosis bovina mediante ELISA competitivo en el municipio La Cañada de Urdaneta, estado Zulia, Venezuela. *Revista Científica*, 1-19.
- González, M. (2007). Prevalencia de bacterias asociadas a la infertilidad infecciosa en bovinos de Montería, Colombia. *MVZ Córdoba*, 1028-1035.
- Hafez, E. (2002). *Reproducción e Inseminación Artificial en Animales*. México: Editorial McGraw-Hill -Interamericana.
- Hernández Cerón, J. (2012). *Fisiología Clínica de la Reproducción de Bovinos Lecheros*. Coyoacán: Ciudad Universitaria.
- Holy, L. (2005). *Biología de la reproducción bovina*. La Habana: Revolucionaria.
- Kolb, E. (2007). *Fisiología Veterinaria*. Zaragoza, España: Acribia. pp 34 - 78.
- López,. (2008). Diagnóstico de brucelosis bovina en leche por el Ring Test y ELISA en lecherías de la provincia de Ñuble (VIII Región). *Archivos de medicina veterinaria*, 133-138.
- López,. (2017). *Patología General Veterinaria*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.

- Lozada, E. (2004). Determinación de la presencia de anticuerpos a *Neospora caninum* en hatos lecheros de la Sierra Centro norte del Ecuador, por prueba inmunoenzimática. (*Tesis Doctoral*). Universidad Central del Ecuador, Quito.
- Mainato, S. (2017). Seroprevalencia de *Brucella abortus* como impacto en la reproducción bovina de la provincia del Cañar. *Tesis previa a la obtención del título de Magister en Reproducción Animal*. UNIVERSIDAD DE CUENCA, Cuenca, Ecuador.
- Ministerio del Ambiente. (2015). *Acuerdo Ministerial No. 028. Sustituyese el Libro VI del texto Unificado de Legislación Secundaria*. Quito: Registro Oficial.
- Motta Giraldo, J. L. (2012). Estudio retrospectivo de agentes infecciosos que afectan la reproducción bovina en el departamento del Caquetá. *Revista de Salud Animal*, 159-164.
- Obando, C. B. (2010). *Neospora caninum* en un rebaño lechero y su asociación con el aborto. *Revista Científica*, 235-239.
- Organización Mundial de Sanidad Animal. (22 de Octubre de 2019). *Diagnóstico de signos visibles de la presencia de enfermedades infecciosas reproductivas en el ganado bovino del cantón Loja*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Franklin_Roman2/publication/319289927_DIAGNOSTICO_DE_SIGNOS_VISIBLES_DE_LA_PRESENCIA_DE_ENFERMEDADES_INFECIOSAS_REPRODUCTIVAS_EN_EL_GANADO_BOVINO_DEL_CANTON_LOJA_VISIBLESIGNSDIAGNOSISOF_REPRODUCTIVE_INFECTIOUS_DISEASE
- Oviedo, T. (2007). Estudio serológico sobre neosporosis en bovinos con problemas reproductivos en Montería, Córdoba. *MVZ Córdoba*, 929-933.
- Palma, (2007). *Techniques of bovine embryo production and their consequences for breedings strategies and the future role of practitioners in embryo transfer*. Lyon, Estados Unidos :Hemisferio Sur.
- Paredes, S. (2012). Determinar la prevalencia de brucelosis bovina y factores de riesgo en la Parroquia Alluriquin, Recinto Cristal de Lelia. (*Tesis pregrado*). ESPE-IASA II, SANTO DOMINGO.
- Rivera, H. (2001). Causas frecuentes de aborto bovino. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 117-122.
- Rosales, J. F. (2002). Seroprevalencia y factores de riesgo asociados a la brucelosis bovina en hatos lecheros de Tijuana, Baja California. *Técnica Pecuaria en México*, 243-249.
- Ross, P. (2008). *Histología*. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana. pp 56 - 59
- Rusu, C. (21 de Septiembre de 2019). *Metodología de la Investigación*. Obtenido de http://zeus.inf.ucv.cl/~rsoto/cursos/DII711/Cap4_DII711.pdf
- SESA. (08 de Julio de 2008). Registro Oficial del Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria . *Normas sobre sanidad animal* . Quito, Pichincha, Ecuador : SESA.

Sisson, S. G. (2001). *Anatomía de los animales domésticos*. Barcelona: Elsevier. pp 23 -29

Zambrano, M. (2016). Seroprevalencia de brucelosis en ganado bovino y en humanos vinculados a la ganadería bovina en las zonas norte y centro de la provincia Manabí, Ecuador. *Revista de Salud Animal*, 164-172.

ANEXOS

Anexo A: Incidencia de abortos en los animales analizados

INCIDENCIA	PATOLOGÍA
1	Brucelosis (<i>Brucella abortus</i>)
1	Brucelosis (<i>Brucella abortus</i>)
1	Brucelosis (<i>Brucella abortus</i>)
1	Brucelosis (<i>Brucella abortus</i>)
1	Brucelosis (<i>Brucella abortus</i>)
1	Brucelosis (<i>Brucella abortus</i>)
1	Brucelosis (<i>Brucella abortus</i>)
1	Brucelosis (<i>Brucella abortus</i>)
1	Brucelosis (<i>Brucella abortus</i>)
1	Brucelosis (<i>Brucella abortus</i>)
1	Brucelosis (<i>Brucella abortus</i>)
0	Brucelosis (<i>Brucella abortus</i>)
1	Brucelosis (<i>Brucella abortus</i>)
1	Brucelosis (<i>Brucella abortus</i>)
1	Brucelosis (<i>Brucella abortus</i>)
0	Encefalopatía espongiforme bovina
0	Rabia
0	Rabia
0	Rabia
0	Rabia
0	Rabia
0	Rabia
0	Rabia
0	Rabia
0	Rabia
1	Rabia
0	Rabia
0	Rabia
1	Rabia
0	Rabia
0	Rabia
0	Rabia

0	Rabia
0	Rabia
0	Rabia
0	Rabia
0	Rabia
0	Fiebre aftosa
1	Fiebre aftosa
0	Fiebre aftosa
0	Fiebre aftosa
0	Fiebre aftosa
0	Fiebre aftosa
0	Estomatitis vesicular
1	Estomatitis vesicular
0	Estomatitis vesicular
0	Brucelosis (Brucella abortus)
0	Lengua azul
0	Anaplasmosis bovina

Anexo B: Detalle de las patologías

PROPIETARIO	SÍNDROME PRESUNTIVO	PATOLOGÍA	PRUEBA SOLICITADA	DETALLE DIAGNÓSTICO
Amendano Rosendo Enrique	Reproductivo	BRUCELOSIS	Brucelosis (Rosa De Bengala)	Brucelosis (Brucella abortus)
Amendano Rosendo Enrique	Reproductivo	BRUCELOSIS	Brucelosis Competitivo B. Abortus	Brucelosis (Brucella abortus)
Amendano Rosendo Enrique	Reproductivo	BRUCELOSIS	Brucelosis Competitivo B. Abortus	Brucelosis (Brucella abortus)
Manuel Elias Lombeida Rojas	Reproductivo	BRUCELOSIS	Brucelosis (Rosa De Bengala)	Brucelosis (Brucella abortus)
Manuel Elias Lombeida Rojas	Reproductivo	BRUCELOSIS	Brucelosis Competitivo B. Abortus	Brucelosis (Brucella abortus)
Pindo Vivar Lilia Marlene	Reproductivo	BRUCELOSIS	Brucelosis (Rosa De Bengala)	Brucelosis (Brucella abortus)
Pindo Vivar Lilia Marlene	Reproductivo	BRUCELOSIS	Brucelosis Competitivo B. Abortus	Brucelosis (Brucella abortus)
Pindo Vivar Lilia Marlene	Reproductivo	BRUCELOSIS	Brucelosis Competitivo B. Abortus	Brucelosis (Brucella abortus)
Quezada Quezada Manuel del Jesus	Reproductivo	BRUCELOSIS	Brucelosis (Rosa De Bengala)	Brucelosis (Brucella abortus)
Quezada Quezada Manuel del Jesus	Reproductivo	BRUCELOSIS	Brucelosis Competitivo B. Abortus	Brucelosis (Brucella abortus)

Verdezoto Verdezoto Janneth Consuelo	Neurológico	RABIA BOVINA	Rabia (IFD)	Rabia
Verdezoto Verdezoto Janneth Consuelo	Neurológico	RABIA BOVINA	Rabia (IFD)	Rabia
Verdezoto Verdezoto Janneth Consuelo	Neurológico	RABIA BOVINA	Rabia - Prueba Biologica En Ratores (PBR)	Rabia
Verdezoto Verdezoto Janneth Consuelo	Neurológico	RABIA BOVINA	Rabia - Prueba Biologica En Ratores (PBR)	Rabia
Galeas Altamirano Edgar Cristobal	Neurológico	Enfermedad Neurologica	Encefalopatía Espongiforme Bovina (Western Blot)	Encefalopatía espongiforme bovina
Galeas Altamirano Edgar Cristobal	Neurológico	Enfermedad Neurologica	Rabia (IFD)	Rabia
Galeas Altamirano Edgar Cristobal	Neurológico	Enfermedad Neurologica	Rabia (IFD)	Rabia
Galeas Altamirano Edgar Cristobal	Neurológico	Enfermedad Neurologica	Rabia - Prueba Biologica En Ratores (PBR)	Rabia

Galeas Altamirano Edgar Cristobal	Neurológico	Enfermedad Neurologica	Rabia - Prueba Biologica En Ratores (PBR)	Rabia
Castro Pata Luis Antonio	Neurológico	RABIA BOVINA	Rabia (IFD)	Rabia
Castro Pata Luis Antonio	Neurológico	RABIA BOVINA	Rabia (IFD)	Rabia
Castro Pata Luis Antonio	Neurológico	RABIA BOVINA	Rabia - Prueba Biologica En Ratores (PBR)	Rabia
Castro Pata Luis Antonio	Neurológico	RABIA BOVINA	Rabia - Prueba Biologica En Ratores (PBR)	Rabia
Castro Pata Luis Antonio	Neurológico	RABIA BOVINA	Rabia (IFD)	Rabia
Castro Pata Luis Antonio	Neurológico	RABIA BOVINA	Rabia (IFD)	Rabia
Castro Pata Luis Antonio	Neurológico	RABIA BOVINA	Rabia - Prueba Biologica En Ratores (PBR)	Rabia
Castro Pata Luis Antonio	Neurológico	RABIA BOVINA	Rabia - Prueba Biologica En Ratores (PBR)	Rabia
Vargas Riofrio Luis Gilberto	Vesiculares	ENFERMEDAD VESICULAR	Fiebre Aftosa (ELISA SI)	Fiebre aftosa

Vargas Riofrio Luis Gilberto	Vesiculares	ENFERMEDAD VESICULAR	Estomatitis Vesicular (Elisa SI)	Estomatitis vesicular
Romero Carlos	Vesiculares	ENFERMEDAD VESICULAR	Fiebre Aftosa (ELISA SI)	Fiebre aftosa
Romero Carlos	Vesiculares	ENFERMEDAD VESICULAR	Estomatitis Vesicular (Elisa SI)	Estomatitis vesicular
Verdezoto Verdezoto Consuelo Janneth	Vesiculares	ENFERMEDAD VESICULAR	Fiebre Aftosa (ELISA SI)	Fiebre aftosa
Verdezoto Verdezoto Consuelo Janneth	Vesiculares	ENFERMEDAD VESICULAR	Estomatitis Vesicular (Elisa SI)	Estomatitis vesicular
Vaca Cumbicus Jaime	Reproductivo	BRUCELOSIS	Brucelosis (Rosa De Bengala)	Brucelosis (Brucella abortus)
Pineda Flores Diego Santiago	Vesiculares	ENFERMEDAD VESICULAR	Diarrea Viral Bovina (Ac)	Diarrea viral bovina
Pineda Flores Diego Santiago	Vesiculares	ENFERMEDAD VESICULAR	Fiebre Aftosa (Elisa 3 ABC)	Fiebre aftosa
Pineda Flores Diego Santiago	Vesiculares	ENFERMEDAD VESICULAR	Lengua Azul (ELISA)	Lengua azul
Pineda Flores Diego Santiago	Vesiculares	ENFERMEDAD VESICULAR	Rinotraqueitis infecciosa bovina (ELISA)	Rinotraqueítis infecciosa bovina/vulvovaginitis pustular infecciosa
Pineda Flores Diego Santiago	Vesiculares	ENFERMEDAD VESICULAR	Fiebre Aftosa (Elisa 3 ABC)	Fiebre aftosa

Pineda Flores Diego Santiago	Vesiculares	ENFERMEDAD VESICULAR	Fiebre Aftosa (EITB)	Fiebre aftosa
Mendoza Luis	Neurológico	RABIA BOVINA	Rabia (IFD)	Rabia
Castro Guzman Luis Rodolfo	Neurológico	Enfermedad Neurologica	Anaplasmosis (GIEMSA)	Anaplasmosis bovina
Galeas Altamirano Edgar Cristobal	Neurológico	RABIA BOVINA	Rabia (IFD)	Rabia
Galeas Altamirano Edgar Cristobal	Neurológico	RABIA BOVINA	Rabia (IFD)	Rabia
Galeas Altamirano Edgar Cristobal	Neurológico	RABIA BOVINA	Rabia - Prueba Biológica En Ratores (PBR)	Rabia
Amendano Rosendo Enrique	Reproductivo	BRUCELOSIS	Brucelosis (Rosa De Bengala)	Brucelosis (Brucella abortus)
Amendano Rosendo Enrique	Reproductivo	BRUCELOSIS	Brucelosis Competitivo B. Abortus	Brucelosis (Brucella abortus)
Amendano Rosendo Enrique	Reproductivo	BRUCELOSIS	Brucelosis Competitivo B. Abortus	Brucelosis (Brucella abortus)