



unl

Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

Maestría en Reproducción Animal, Mención en Rumiantes

Determinación de la frecuencia de *Brucella melitensis* y posibles factores asociados en ganado caprino de la parroquia Limones del cantón Zapotillo

Trabajo de Titulación, previo a la obtención del título de Magíster en Reproducción Animal, Mención en Rumiantes

AUTOR

Mvz. Hugo Gonzalo Nero Ortega

DIRECTOR

Mvz. Roberto Claudio Bustillos Huilca, MSc.

Loja-Ecuador

2023

Certificación

Loja, 02 de Mayo del 2023

Mvz. Roberto Claudio Bustillos Huilca, MSc

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICO:

Que he revisado y orientado todo el proceso de la elaboración del Trabajo de Titulación denominado: **Determinación de la frecuencia de *Brucella melitensis* y posibles factores asociados en ganado caprino de la parroquia Limones del cantón Zapotillo**, previo a la obtención del título de **Magíster en Reproducción Animal, Mención en Rumiantes**, de la de autoría del estudiante **Hugo Gonzalo Nero Ortega** con **cédula de identidad Nro. 1104246994**, una vez que el trabajo cumple todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para la respectiva sustentación y defensa.



Mvz. Roberto Claudio Bustillos Huilca, MSc

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Autoría

Yo, **Hugo Gonzalo Nero Ortega**, declaro ser autor del presente Trabajo de Titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Titulación, en el repositorio Digital Institucional - Biblioteca Virtual.

Firma:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Hugo Gonzalo Nero Ortega', is written over a light blue rectangular background.

Cédula de identidad: 1104246994

Fecha: 15 de Noviembre del 2023

Correo electrónico: hgnero@gmail.com

Teléfono: 0992204524

Carta de autorización por parte del autor, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Titulación

Yo, **Hugo Gonzalo Nero Ortega**, declaro ser autor del Trabajo de Titulación denominado: **Determinación de la frecuencia de *Brucella melitensis* y posibles factores asociados en ganado caprino de la parroquia Limones del cantón Zapotillo**, como requisito para optar el título de **Magíster en Reproducción Animal, Mención en Rumiantes**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este Trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración de Titulación que realice un tercero.

Para constancia, suscribo esta autorización en la ciudad de Loja, a los quince días del mes de noviembre de dos mil veintitrés.

Firma:



Autor: Hugo Gonzalo Nero Ortega

Cédula: 1900472307

Dirección: Av. Salvador Bustamante Celi e Isla Genovesa

Correo electrónico: hgnero@gmail.com

Teléfono: 0982541624

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director del Trabajo de Titulación: Mvz. Roberto Claudio Bustillos Huilca, MSc

Dedicatoria

Este Trabajo de fin de máster está dedicado a Dios, ya que me ha dotado de la suficiente capacidad y fortaleza para superar todas las barreras presentadas durante el desarrollo de mi especialización y poder obtener el título de Magíster en Reproducción Animal, Mención en Rumiantes.

De igual forma, dedico esta investigación a mis familiares, por ser mi soporte, sobre el cual tengo mis motivos para haber desarrollado esta maestría con toda la perseverancia y tenacidad necesaria para llegar a culminarla con éxito.

Hugo Gonzalo Nero Ortega

Agradecimiento

Me permito agradecer a Dios, mi padre todopoderoso por darme los conocimientos, esperanza y constancia para haber elaborado esta maestría y obtener esta titulación en cuarto nivel que es primordial para la eficiencia de mis labores profesionales.

Del mismo modo, extendiendo mi cordial agradecimiento al personal administrativo de posgrado de la Universidad Nacional de Loja por brindarme la oportunidad de formar parte de tan prestigiosa institución y de formarme en la misma, así como a los docentes del Área de Reproducción Animal, Mención en Rumiantes, especialmente a la Mvz. Roberto Claudio Bustillos Huilca, MSc , quien me orientó durante todo el desarrollo de esta investigación, proveyéndome de las herramientas que me condujeron a terminarlo con eficacia y excelencia.

También agradezco infinitamente al personal académico de la Universidad Nacional de Loja que dirige los proyectos de vinculación por haber colaborado con toda la información relacionada a sus procesos aplicados ya que fueron la base para el desarrollo y culminación de esta maestría.

Hugo Gonzalo Nero Ortega

Índice de contenidos

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de contenidos	vii
Índice de Tablas	ix
Índice de figuras	x
Índice de anexos	x
1. Título	1
2. Resumen	2
Abstract	3
3. Introducción	4
4. Marco teórico	7
4.1. Definición de la brucelosis.....	7
4.2. Etiología	7
4.2.1.La infección por <i>Brucella</i> en ovejas y cabras.....	8
4.3. Taxonomía de la brucelosis.....	9
4.3.1 Características de la Genética de la Bacteria.....	10
4.4. Patogenia de la brucelosis	10
4.5. Transmisión.....	11
4.6. Sintomatología	13
4.7. Epidemiología	14
4.8. Factores de riesgo.....	14
4.8.1.Hospedador	14
4.8.2.Gestión del Ecosistema.....	15
4.9. Diagnóstico	15
4.9.1. Métodos de diagnóstico	16
4.9.1.1. Pruebas de rivanol	16
4.9.1.2. Rosa de Bengala (RB)	16
4.9.1.3. Fluorescencia polarizada	17

4.9.1.4. Prueba de fijación del complemento (FC).....	17
4.9.1.5. Elisa Competitiva	17
4.10. Prevención y control	18
4.10.1. Prevención	18
4.10.1.1. Vacuna con cepa S19 de <i>B. abortus</i>	18
4.10.1.2. Vacuna con cepa RB51 de <i>B. Abortus</i>	19
4.10.2. Estrategias de Control.....	19
5. Metodología.....	21
5.1. Lugar de ejecución	21
5.2. Diseño de la investigación y tipo de muestreo.....	22
5.3. Instrumentos de recolección de datos	22
5.3.1. Encuesta.....	22
5.3.2. Pruebas serológicas.....	22
5.4. Tamaño muestral.....	22
5.5. Recolección de las muestras	23
5.6. Recopilación de datos	23
5.7. Análisis de la información	23
5.8. Consideraciones éticas	23
6. Resultados	24
6.1. Frecuencia de <i>Brucella melitensis</i> en la población caprina de la parroquia Limones.	24
6.2. Factores de riesgo asociados a la presencia <i>B. melitensis</i>	25
7. Discusión	32
8. Conclusiones	38
9. Recomendaciones	39
10. Bibliografía	40
11. Anexos	54

Índice de Tablas

Tabla 1. Tiempo de permanencia en el ambiente	12
Tabla 2. Signos clínicos de la Brucelosis en cabras	13
Tabla 3. Pruebas Diagnóstica para la detección de la Brucelosis	18
Tabla 4. Frecuencia de B. melitensis en hatos caprinos de la parroquia Limones del cantón Zapotillo.....	24
Tabla 5. Resultados de EC en animales con sospecha de B. melitensis en la parroquia Limones....	24
Tabla 6. Tipo de producción de leche aplicada en la finca	25
Tabla 7. Tamaño de la explotación	25
Tabla 8. Tipo de manejo realizado en la explotación de hatos caprinos	25
Tabla 9. Existencia de otras especies en la finca.....	26
Tabla 10. Alquiler de potreros, terrenos o fincas cuando falta el alimento para las cabras ...	26
Tabla 11. Procedencia de los animales de reemplazo	27
Tabla 12. Tipo de ordeño aplicado en las cabras	27
Tabla 13. Proporción de alimento complementario a las cabras	28
Tabla 14. Destino de la leche producida	28
Tabla 15. Sistema de reproducción empleado en los animales	29
Tabla 16. Cantidad de abortos presentados en el último año	29
Tabla 17. Manejo de desechos de abortos de las especies	29
Tabla 18. Facilidad de preñes de las cabras	30
Tabla 19. Problemas sanitarios presentados en la finca	30
Tabla 20. Procedencia del alimento utilizado para el consumo de los animales.....	31

Índice de figuras

Figura 1. Dendograma: Vinculo evolutivo de las variedades del Género de Brucella (cepas terrestres como marinas)	9
Figura 2. Lugar de ejecución.....	21

Índice de anexos

Anexo 1. Formato de la Encuesta Dirigida a Productores de Hatos Caprinos.....	54
Anexo 2. Evidencia Fotográfica del levantamiento de la información	57
Anexo 3. Formato de registro de animales muestreados	58
Anexo 4. Certificación de la traducción al idioma Inglés del Resumen	59

1. Título

Determinación de la frecuencia de *Brucella melitensis* y posibles factores asociados en ganado caprino de la parroquia Limones del cantón Zapotillo

2. Resumen

La brucelosis caprina es una zoonosis que ocasiona serios efectos económicos significativos en la industria ganadera, y en la economía en general. Bajo este contexto, se desarrolló este estudio cuyo objetivo fue determinar la frecuencia de anticuerpos contra *Brucella melitensis* en hatos caprinos de la parroquia Limones del cantón Zapotillo y los factores de riesgo asociados a su presencia. Se aplicó un diseño observacional de corte transversal en 10 apriscos, se aplicó una encuesta a los productores y se analizaron 50 muestras de sangre mediante la prueba Rosa de Bengala (RB) y ELISA competitivo (EC). Los resultados indicaron que luego de aplicar la prueba RB, se encontró sospecha de anticuerpos en 18 muestras, sin embargo al aplicar la prueba EC todas fueron negativas. Se concluye que esta enfermedad no es frecuente en los hatos caprinos de la parroquia Limones, pero no están exentos de desarrollarla, por lo que es necesario implementar una propuesta para su prevención.

Palabras clave: *Brucella melitensis*, cabras, Rosa de Bengala, ELISA COMPETITIVO

Abstract

Caprine brucellosis is a zoonosis that has serious and significant economic effects on the livestock industry and on the economy in general. Within this context, the objective of this study was to determine the frequency of antibodies against *Brucella melitensis* in goat herds in the Limones parish of Zapotillo canton and the risk factors associated with its presence. A cross-sectional observational design was applied in 10 sheepfolds, a survey was applied to producers and 50 blood samples were analyzed by Rose Bengal (RB) and competitive ELISA (EC). The results indicated that after applying the RB test, antibodies were suspected in 18 samples; however, when applying the CE test, all were negative. It is concluded that this disease is not frequent in the goat herds of Limones parish, but they are not exempt from developing it, so it is necessary to implement a proposal for its prevention.

Key words: *Brucella melitensis*, goats, Rose Bengal, COMPETITIVE ELISA.

3. Introducción

La brucelosis es una enfermedad contagiosa, que afecta al ganado vacuno, porcino, ovejuno, caprino, caballar, camellar y perros, también pueden afectar a otros animales como los rumiantes, mamíferos marinos e incluso al ser humano. Se caracteriza por la existencia de abortos o disminución de los niveles de reproducción, no obstante los animales suelen recuperarse, y posterior al primero aborto son capaces de procrear y continuar expulsando bacterias (Organización Mundial de Sanidad Animal, 2004).

Rossetti et al., (2017) explican que la brucelosis caprina es generada esencialmente por la *Brucella mellitensis*, la cual se cree que fue introducida en América en el siglo XVI. Además es una zoonosis que presenta implicaciones tanto económicas como sanitarias para los gobiernos; en los países en vías de desarrollo un elevado porcentaje de pobladores rurales se dedican a la producción pecuaria, debido a este hecho mantienen mayor contacto con animales y están más expuestos a la enfermedad (Munsi et al., 2021). Desde un contexto médico, sanitario y económico, la bacteria que produce esta enfermedad representa un gran problema, fundamentalmente en aquellas naciones donde la enfermedad es endémica, lo cual produce costos económicos y bastante elevados (Carvajal Córdova, 2007).

En lo concerniente a pérdidas económicas, causadas por esta enfermedad Peña et al., (2014), han podido evidenciar que en algunos países de Sudamérica, la enfermedad es endémica, y genera un problema sanitario grave. Un claro ejemplo de ello es Colombia, donde se estima que las pérdidas económicas vinculadas a la brucelosis en vacunos se ubican entre tres y diez millones de pesos por animal enfermo al año, así pues, de acuerdo con las estadísticas realizadas por la Federación Colombiana de Ganaderos, el costo por día es de 21.000 pesos dentro de este valor se considera la confirmación del diagnóstico de los animales, inhabilitación laboral, y procedimientos médicos aplicados al personal contagiado, entre otros. En Ecuador la situación es similar, se ha reportado que esta enfermedad causa pérdidas de 5,5 millones anuales, esto como consecuencia de abortos, disminución de la producción de leche y mortalidad (Zambrano Aguayo & Pérez Ruano, 2015).

El efecto económico de la brucelosis caprina, se evidencia principalmente en el sacrificio de los animales serológicamente positivos para esta enfermedad, así pues, la pérdida económica al sacrificar un animal es semejante al precio de mercado de una cabra sana, la cual se adquiere para su reemplazo, menos la cantidad recibida por comercializar el reactor positivo

a un matadero, en lo relacionado con el aborto o muerte fetal se debe considerar como lucro cesante y su valor estimado como el valor de mercado de un infante de seis meses de edad que pesa alrededor de 10 kg (Deka et al., 2018).

Dentro del contexto nacional, Alvear (2018) ha podido detectar que los fracasos económicos, producto de la brucelosis en las comunidades de Chaguarpata y Launag, localizados en la provincia de Chimborazo; alcanzaron una cifra de \$ 6281 en alimento; en producción láctea se detectó una pérdida total de \$ 12 434,85; de igual manera, pudo encontrar que la pérdida por la venta de animales por sacrificio sanitario fue de \$1580,00 por cada cuatro animales infectados, y por finalmente se encuentran las pérdidas por inseminación fueron de \$80,00.

Ahora bien, con respecto a los trabajos relacionados con la temática de esta investigación, se encuentra el elaborado por Román et al., (2020) quienes llevaron a cabo un estudio con el propósito de establecer si una de las causas de los abortos en la cabra chusca criolla es la *B. melitensis* y evidenciaron un 65 % de abortos en las cabras criollas, sin embargo no se detectó la presencia de *B. melliensis*. Viveros (2019) efectuó un trabajo con la finalidad de determinar cuál es el nivel de incidencia de la brucelosis y los agentes de riesgo vinculados a la presencia de este padecimiento en las haciendas ganaderas de la provincia de Imbabura, para lograr este propósito se realizó la Prueba de Fluorescencia Polarizada (FPA) en leche de tanque, y que por su alta sensibilidad y especificidad, en las UPAs código 109 y 173 cuyo resultado fue positivo, además se tomaron muestras de tipo serológica a todo el ganado en etapa de producción y se usó el test de “Rosa de Bengala (RB)”, y consecutivamente a las muestras positivas se efectuó la prueba ELISA como prueba confirmatoria, cuyos resultados muestran que la UPA fue de 10% y 15,79% respectivamente los factores principales de riesgos relacionados con la presencia de esta enfermedad fueron: desinfección de las parideras, presencia de terneros débiles, procesos de cuarentena, empleo de pruebas diagnósticas, apareamiento de metritis e incorporación de animales de reemplazo.

En este mismo sentido, Peck et al., (2018) expresan que la gestión habitual relacionada con el manejo de las cabras; el préstamo de machos reproductores, apacentamiento de rebaños en sitios habituales, reemplazo con ganado de otros rebaños, contribuyen a la propagación de la enfermedad. De igual manera, se ha detectado que las vías de transmisión son variadas y desconocidas. No obstante, un gran número de animales se contagiaron por medio de las vías

oral y respiratoria, así como también, por ingesta de elementos contaminados o bien por aspiración del polvo de los establos.

Por estos motivos, la presente investigación epidemiológica busca estimar la frecuencia de la brucelosis caprina en la parroquia Limones, del cantón Zapotillo, cuyos objetivos específicos son: Estimar la frecuencia de *B. melitensis* en la población caprina y determinar los posibles factores de riesgo asociados a su presencia.

4. Marco teórico

4.1. Definición de la brucelosis

La brucelosis según Bush et al., (2022), es producida por el género de *Brucella*, las cuales son bacterias gramnegativas. La sintomatología se caracteriza por la presencia de un cuadro febril agudo con escasos o ningún signo de localización, y pueden avanzar hacia una etapa crónica con recaídas de fiebre, agotamiento, sudoraciones y dolores esporádicos. La identificación de esta enfermedad se realiza por medio de muestras de sangre.

La brucelosis es una enfermedad bacteriana que afecta al ganado vacuno, porcino, caprino, ovino y a los perros. Los humanos también pueden contraer la enfermedad por varios medios ya sea por la exposición directa con animales infectados, por alimentarse de productos animales contaminados o por absorber agentes transmitidos por el aire. Gran parte de los casos se ocasiona por la ingesta de leche o queso no pasteurizados de cabras u ovejas enfermas (Organización Mundial de la Salud (OMS), 2020).

De igual manera, la OMS (2020), señala que esta enfermedad es una de las zoonosis más desarrolladas y que en varios sectores del planeta ya es endémica y un problema de salud pública. El desarrollo de las manufacturas de origen animal, el avance de la civilización, así como el empleo de insuficientes medidas higiénicas en la cría de animales y la inadecuada manipulación de alimentos, justifican en parte que esta enfermedad siga siendo un riesgo para la salud pública.

4.2. Etiología

Castro (2020) menciona que la evidencia genética e inmunológica muestra que cada uno de los elementos del género *Brucella* se encuentran íntimamente relacionados. No obstante, existen diferencias relevantes entre las principales variantes vinculadas con el tipo de hospedador y a la epidemiología, así como las evidencias moleculares de las variaciones genómicas. El Comité Internacional de Sistemática de Procariotas, y el Subcomité de Taxonomía de *Brucella*, adoptó en 2005 una decisión firme sobre el retorno a las posiciones anteriores a 1986 en lo relativo a la taxonomía de *Brucella*; un efecto de ese posicionamiento es la reconfirmación de las seis variedades tipo de *Brucella* con sus biovariedades reconocidas, si bien siguen siendo legítimas ambas opiniones.

Los nombres tradicionales afines con las seis variedades tipo de *Brucella* se encuentran anunciados “en las Listas Autorizadas de Nombres de Bacterias de 1980, y las cepas típicas designadas aparecen asociadas a esos nombres publicados y validados” (Castro, 2020): *Brucella abortus* (bovinos y bufalinos), *B. melitensis* (ovejas y cabras), *B. suis* (porcinos, liebre, renos y roedores), *B. neotomae* (roedores), *B. ovis* (ovejas) y *B. canis* (caninos). Las primeras tres se clasifican en biovariedades por sus características de cultivo y serológicas. Posteriormente, se han aislado los grupos de microorganismos de *Brucella*, los cuales se subdividen en dos nuevas variedades, *B. ceti* (mamíferos marinos) y *B. pinnipedialis* (mamíferos marinos) (Castro Rojas, 2020).

Hace poco se ha efectuado el procedimiento para aislar una cepa nueva, nombrada “*Brucella microti*, en el topillo campesino (*Microtus arvalis*) y en zorros” (Scholz, et al., 2008), suelo y ranas criadas para consumo humano en el continente europeo (Scholz et al., 2008). De la misma, se han determinado por primera vez ciertas cepas aisladas de contagios humanas de implantes mamarios, de babuinos que habían tenido crías nacidas muertas, y de zorros, sin embargo, todavía no está identificado cuál es el tanque de reserva natural de las mismas. Si bien, se han especificado escasas cepas de cada nuevo tipo, formalmente se han publicado como décima, onceava y doceava especies de *Brucella* a *B. inopinata*, *B. papionis* y *B. vulpis*, respectivamente. Finalmente, en algunas cepas aisladas de roedores, zorros, reptiles, peces y ranas se han identificado como cepas atípicas de *Brucella* claramente diferenciables de las especies descritas actualmente, pero aún no se han admitido como nuevas especies de *Brucella* (Scholz et al., 2010).

La variedad *Brucella* pertenece a la familia *Brucellaceae*, y esta a su vez es parte del orden *Rhizobiales*, en la clase *Alphaproteobacteria*. Presenta un vínculo estrecho genético con ciertos agentes infecciosos localizados en plantas y a la íntima relación entre organismos de distintas especies, es decir, de los géneros *Agrobacterium* y *Rhizobium*, y de los agentes patógenos de animales (*Bartonella*) y bacterias oportunistas o del suelo (por ejemplo, *Ochrobactrum*) (Organización Mundial de Sanidad Animal, 2022).

4.2.1. La infección por *Brucella* en ovejas y cabras

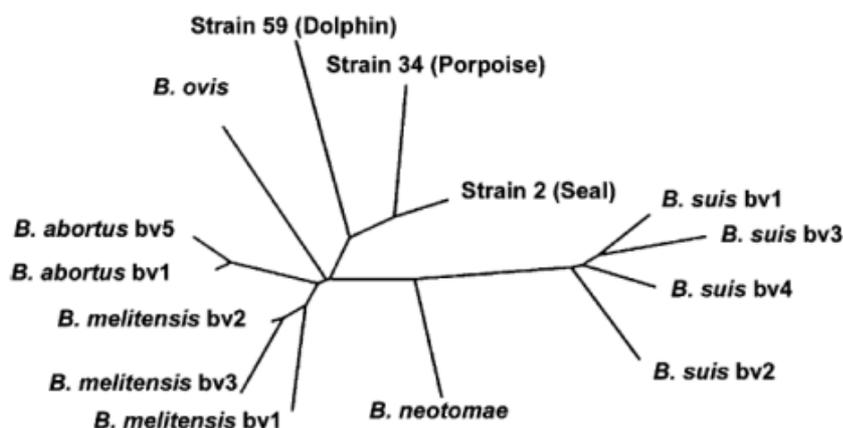
La Organización Mundial de Sanidad Animal (2022) afirma que la infección por *Brucella* en estos tipos de animales (excepto la infección por *B. ovis*), está causada fundamentalmente por *B. melitensis*. En este grupo de animales se han detectado infecciones ocasionales causadas por *B. abortus* o *B. suis*, pero estos casos son bastante infrecuentes. El

contagio por *B. melitensis* en borregos y rumiantes es muy parecida a la infección por *B. abortus* en ganado vacuno. En la mayor parte de los casos, los medios principales de transmisión de *Brucella* son “la placenta, los líquidos fetales y las secreciones vaginales expulsadas por las ovejas y cabras infectadas, ya sea al abortar o varios meses después del aborto o el parto” (Organización Mundial de Sanidad Animal, 2022, pág. 3). La eliminación de *Brucella* también es habitual en las excreciones que provienen de la ubre y del semen, y puede “aislarse *Brucella* de distintos tejidos, como los ganglios linfáticos de la cabeza, el bazo y los órganos asociados a la reproducción (útero, epidídimo y testículos), así como de lesiones artríticas” (Organización Mundial de Sanidad Animal, 2022, pág. 3).

4.3. Taxonomía de la brucelosis

La variedad de *Brucella* está integrado por 11 especies, en el que se incorpora: *B. pinnipediae* y *B. ceti*, (Foster et al., 2007), *B. microti* (Scholz et al., 2008), *B. inopinata* (Scholz et al., 2010) y finalmente *B. papionis* (Whatmore et al., 2006). Quedando confirmado que el género bacteriano tiene una gran diversidad de especies, las mismas que se encuentran presentes en mamíferos tanto marinos como terrestres (López Balladares, 2015). Bajo este contraste, Bourg et al. (2007) han podido detectar que la diferencia entre las variedades del género *Brucella*, pudo haber tenido lugar hace 60 millones de años, dicha discrepancia se relaciona con la radiación de sus huéspedes mamíferos (Artiodactyla) de otros órdenes de mamíferos.

Figura 1. Dendograma: Vinculo evolutivo de las variedades del Género de Brucella (cepas terrestres como marinas)



Nota. Tomado de (Bourg et al., 2007, p. 380).

4.3.1 Características de la Genética de la Bacteria

La información genética de estos microorganismos está conformada por dos cromosomas, sin embargo, es importante señalar que son desprovistos de plásmidos, lo cual refleja posiblemente el ajuste de estas a un nicho ecológico, es decir, en un ambiente interno celular estable y sin capacidad microbiana, en donde no se requiere de la plasticidad genética que procede de los plásmidos y que es inherente de ambientes que poseen una cantidad importante de microorganismos (intestino, tierra, entre otros) (Rivers et al., 2006).

Para el año 2002, dos genomas de *Brucella* fueron secuenciados y analizados, *B. melitensis* 16M y *B. suis* 1330 (Sobral & Wattam, 2011), proceso que permitió demostrar que la genética de esta bacteria está compuesta por dos cromosomas circulares que miden aproximadamente 2.05 y 1.15 Mb (Megabases), y tiene con un contenido de 58-59 % de GC (guanina y citosina); 3197 ORFs (Open Reading Frame) fueron reconocidos, al mismo tiempo de varios genes, operones, rutas metabólicas de secreción adhesión y particularidades de la pared primaria. En cambio, *B. suis* biovar 2 y 4 tienen dos replicones de 1.35 Mb” y 1.85 Mb (Pappas et al., 2005) y *B. suis* biovar 3 presenta un solo cromosoma de 3.1 Mb (Mantur & Amarnath, 2008).

4.4. Patogenia de la brucelosis

La brucelosis en caprinos es una infección causada por una bacteria denominada *Brucella melitensis*. Este microorganismo se suele propagar a los humanos por la ingesta de leche o productos lácteos no pasteurizados (Villanueva, et al.,2013). El integrar el queso artesanal en la alimentación diaria ha sido una vía habitual de transmisión, de igual manera, puede transmitirse a través de vía aérea durante el contacto con animales, principalmente en el caso de los infantes y de los obreros que laboran en mataderos, granjas y laboratorios. Otros medios de contagio para los trabajadores en situación de inseguridad sanitaria son heridas cutáneas, la autoinoculación y las salpicaduras a los ojos (Jaramillo Benavides & Yépez Jácome, 2013).

De la misma manera, López (2015) explica que este es el agente responsable de esta enfermedad son las bacterias del tipo *Brucella*; cocobacilos o bacilos, Gram negativos, los mismo que al ser visualizados por el microscopio se muestran ya sea de manera individual o en conjunto. Su tamaño está entre 0.5-0.7µm de diámetro por 0.6-1.5µm de largo, pueden llegar a ser pleomórficos, es decir, se evidencia una variabilidad en su forma, son no capsulados, no

tienen la capacidad de crear esporas, poseen crecimiento parsimonioso, son oxidasa y catalasa positivas, comúnmente no fermentan los carbohidratos.

Son microorganismos de naturaleza aerobia intracelular facultativa y algunas especies requieren CO₂ adicional (5-10 %) para su desarrollo (Aréstegui et al., 2001). El revestimiento externo de la *Brucella spp.*, es rica en lecitina, a diferencia de la especie correspondiente a las enterobacterias relacionadas con ella, la cual es abundante en cefalina. Su mayor componente es el (lipopolisacárido) LPS, que se denomina también como endotoxina; dentro del cual se identifican tres regiones: el lípido A, inserto en la hoja externa de la membrana, un oligosacárido intermedio, llamado núcleo, y el polisacárido O (PSO), también conocido como cadena O (Castro et al., 2005).

Y por último, Aréstegui et al., (2001) expresan que otra de las cualidades importante del LPS es que en su extremo terminal, se observan moléculas de manosa que benefician la adherencia a las células del huésped por medio de sus receptores.

4.5. Transmisión

Las cabras se infectan por medio del consumo de agua y alimentos que esta contaminados de este microorganismo, y también por ingerir leche materna o por el contacto con fluidos corporales de animales que han contraído esta enfermedad. De igual manera, se transmiten a los humanos que trabajan en corrales y se encuentran en contacto con cabras infectadas, partos, placentas y líquidos corporales. Otra fuente bastante común, de transmisión es el ingerir leche cruda, quesillos y otros productos de origen lácteo que, en su fabricación emplean leche sin pasteurizar o hervir (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, 2017).

Es importante señalar, que la *Brucella* tiene mucha atracción por los tejidos del sistema reproductivo, motivo por el cual, los mamíferos que se encuentran en época de reproducción, son más susceptibles a contraer esta enfermedad, adicionalmente se ha podido evidenciar que los animales, que sufren un aborto o parto, o generan leche, secreciones vaginales, orina o heces, infectando así el pasto, agua y el entorno donde se encuentran estos animales. Completando de esta forma el ciclo infeccioso, y eso asegura la propagación de esta bacteria a otros animales y su permanencia en el medio ambiente (Castro et al., 2005).

Tabla 1. *Tiempo de permanencia en el ambiente*

Elemento	Tiempo de permanencia en el ambiente
Suelo y estiércol	80 días
Polvo	15-40 días
Leche a temperatura ambiente	2-4 días
Fluidos y secreciones en verano	10-30 minutos
Fetos mantenidos a la sombra	6-8 meses
Manteca a 8 °C	1-2 meses
Cuero manchado con excremento de vaca	21 días
Paja	29 días
Grasa de ordeño	9 días
Heces bovinas naturales	1-100 días
Tierra Húmeda a temperatura ambiente	66 días
Tierra desecada a temperatura ambiente	4 días

Nota. Tomado de (Castro et al., 2005, p.206).

En lo concerniente, al tema de los seres humanos se ha podido evidenciar que el consumo de leche cruda y derivados lácteos sin higienizar es la principal fuente de contagio de brucelosis en países subdesarrollados. En concordancia con esta afirmación un estudio efectuado en Kenia reveló que la ebullición disminuye la exposición a este microorganismo, no obstante, la mayor parte de la población del sector rural no tienen el adecuado conocimiento sobre el riesgo de infección por la ingesta de leche cruda. De igual manera, se comprobó que este virus provoca la mortalidad prematura de “polimorfonucleares” por medio de la acción de lipopolisacárido (Barquero et al., 2015).

En otros países como en Estados Unidos se pudo detectar tres casos de brucelosis en seres humanos por la ingesta de leche y sus derivados sin esterilizar de animales vacunados con la vacuna RB51, entre los principales síntomas observados en los pacientes están: la fiebre, dolor de cabeza y síntomas respiratorios (Negrón et al., 2019).

4.6. Sintomatología

Es considerada como un padecimiento leve, y en la hembra enferma se observa pocos signos clínicos hasta que aborta. En algunas ocasiones se detecta un forúnculo testicular en los machos, y en ciertos casos la bacteria se sitúa en las articulaciones, donde provoca artritis. Ahora bien, de manera más específica en los equinos ocasiona una afección identificada como cruz fistulosa, que causa inflamación del cuello o el lomo. Las yeguas en estado de gestación pueden interrumpir su proceso, o dar a luz una cría débil y endeble (Organización Mundial de Sanidad Animal, 2004).

Uno de los grandes efectos de esta enfermedad en los animales, es la disminución del rendimiento reproductivo, debido a casos de muerte fetal, esterilidad, retención placentaria, mortandad de las crías recién nacidas o debilidad de la progenie. Todo ello da como resultado grandes pérdidas económicas para los productores de ganado lechero, ovejas, cabras o cerdos (Organización Mundial de Sanidad Animal, 2004).

Los signos clínicos son los siguientes:

Tabla 2. *Signos clínicos de la Brucelosis en cabras*

En los humanos	En los animales
<ul style="list-style-type: none">• Dolor muscular, articular y de cabeza;• Fiebre intermitente;• “Orquitis” (hinchazón de los testículos)• Transpiración nocturna acompañada de frío y temblores;• Pérdida de apetito y de peso;• Estreñimiento;• Crecimiento de la dimensión del bazo, hígado y ganglios linfáticos.	<ul style="list-style-type: none">• Abortos tardíos;• Disminución de los niveles de obtención de leche;• Aparición de coágulos en la leche;• Retención de placenta;• Contagio uterino y esterilidad;• Glándulas mamarias contaminadas con pequeños nódulos.

Nota. Tomado de (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, 2017, pág. 2).

4.7. Epidemiología

La brucelosis es tratada como una de las infecciones zoonóticas de mayor transmisión en el mundo, la misma genera grandes pérdidas económicas y, se convierte en un real problema de salud pública; razón por la cual, las administraciones publicas de algunas naciones, han preferido la ejecución de un programa de vigilancia epidemiológica, un ejemplo de ello son los gobiernos de Inglaterra, el norte de Europa, Japón, Canadá, Nueva Zelanda; donde el programa funcionó y se logró erradicar la enfermedad (Lopetegui, 2005).

En América Latina esta enfermedad, ha representado un problema inminente, ya que tiene una prevalencia preocupante, sobre todo en los países de Argentina y Venezuela, donde el nivel de prevalencia es superior al 10 %; situación contraria ocurre en otros países como Uruguay, nación en al cual el nivel de prevalencia de esta enfermedad es del 0.4 % (Gil & Samartino, 2001).

4.8. Factores de riesgo

4.8.1. *Hospedador*

La vulnerabilidad a esta infección depende de aspectos vinculados con la inmunidad de cada sujeto, el medio de ingreso del microorganismo, el desafío de propagación, la cepa, resistencia individual, edad y circunstancias propias de cada ser vivo (Neta et al.,2010). Sin embargo, en las razas de tipo lechero se observan un mayor número de casos cero-positivos, debido al contacto directo entre animales en el ambiente donde se desarrollan las labores de ordeño y manejo. Asi pues, aproximadamente en el 80 % de los animales enfermos, *B. abortus* se consigue distinguir este microorganismo en los nódulos supramamarios y en el ganglio mamario; lo cual permite deducir que por este medio es por donde se contagia a la cría (Díaz Aparicio, 2013).

Del mismo, la placenta resultante de los abortos así como de los partos normales tienen altas cargas de microorganismos (Díaz Aparicio, 2013). También se puede mencionar que los animales maduros sexualmente son más vulnerables a infectarse, situación que se empeora aún más cuando estos animales se encuentran en estado de gestación. En muchas circunstancias el contacto de animales nativos que son vulnerables a esta infección con el ganado bovino o caprino donde fortuitamente pueden compartir pastoreo o bebederos se puede concebir como un elemento de riesgo para la propagación de *B. abortus*, contexto que pudo ser detectado en

los Estados Unidos donde el ganado que circula libremente tiene contacto directo con animales domésticos y salvajes facilita el proceso de transmisión (Schumaker, 2013).

4.8.2. Gestión del Ecosistema

La presencia de animales en numerosos eventos feriales donde se reúnen animales sin diagnósticos efectivos, situación que incrementa de manera importante el nivel de riesgo de la propagación de *B. abortus*. La intensiva gestión de las ganaderías de leche donde los animales se encuentran en permanente contacto situación que ocasiona que la infección llegue a animales que estaban sanos (McDermott et al., 2013). En lo concerniente a las prácticas de gestión acerca del uso de semen o del conjunto de animales reproductores que se pudieran encontrar sin los controles serológicos correspondientes hacen de este un componente trascendental en el contagio de la enfermedad, otro aspecto a considerar es la compra de terrenos que no cuentan con un certificado sanitario, factor que también es relevante para el ingreso de la enfermedad a los predios (Givens, 2018; Cárdenas et al., 2019).

Un inadecuado manejo de residuos biológicos ya sea estos de la placenta, embriones, secreciones pueden infectar la infraestructura, prados, alimento, agua sin duda es una forma bastante eficaz para el contagio de la enfermedad. Adicionalmente, los escenarios medio ambientales como la humedad benefician la proliferación de este microorganismo, este contexto ha logrado detectar que la *Brucella* sp. sobrevive de 60 hasta 140 días en terreno húmedo; así como las sequías situación que genera un difícil acceso al alimento como pastos y agua, deterioran el estado anatómico del animal “inmunodeprimen” haciéndolos más expuestos a la enfermedad (Díaz Aparicio, 2013).

4.9. Diagnóstico

Para poder efectuar una valoración temprana de la brucelosis bovina, se suele considerar como primera manifestación la presencia de trastornos en los procesos reproductivos como: abortos o retención de la placenta. Para lo cual, se deben efectuar pruebas serológicas con el propósito de confirmar la presencia de la bacteria entre la población animal. De confirmarse el diagnóstico, se recurre a la eutanasia, esto debido a la carencia de un método efectivo y más aún por el riesgo de contagio a humanos (Martínez, 2019).

4.9.1. Métodos de diagnóstico

4.9.1.1. Pruebas de rivanol

Esta prueba es de carácter cuantitativa y cualitativa; la cual radica en cotejar el suero problema con un colorante de acridina que acelera los anticuerpos de la muestra, especialmente las de tipo IgM, quedando en solución solo las IgG, que están estrechamente relacionadas con la reacción inmune en presencia de una cepa de campo. Luego se efectúa de forma parecida a la “prueba de aglutinación en placa” (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, 2015, p. 31) empleando un antígeno determinado, considerándose como resultados favorables aquellos sueros en los que se observe una reacción de aglutinación completa en alguna de sus diluciones (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, 2015).

En bovinos esta prueba contribuye a revalidar el diagnóstico, lo que da paso a poder diferenciar los animales vacunados y los enfermos. Para efectuar la prueba en animales vacunados con la Brucel N-19 y Brucel R-19 se necesita que haya pasado de 10 a 12 meses posterior a la utilización del biológico, mientras tanto que en animales vacunados con Brucel RB51 esta discrepancia se puede llevar a cabo en cualquier momento (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, 2015).

4.9.1.2. Rosa de Bengala (RB)

Es una prueba recomendada para distribuirse en el comercio internacional, es ampliamente usada por la mayor parte de naciones para la detección de la brucelosis en sus hatos. Adicionalmente, se emplea como prueba tamiz para en los laboratorios oficiales descubrir los anticuerpos como IgM, IgG que ayudan a contrarrestar la Brucella en bovinos, ovinos y caprinos, es considerada de fácil y rápida aplicación, pero su valoración es de naturaleza cualitativa lo que puede generar falsos positivos (Acha & Szyfres, 2003).

Gall y Nielsen (2004) explican que la prueba rosa de bengala “tenía un valor de PI: 167.6 de 200 posibles” (p.993). Los autores expresan que para el uso de esta prueba se podría tener en cuenta factores como la sensibilidad y la especificidad, los cuales se suman para conseguir el índice de rendimiento (PI) encontrado. A través de este análisis, los investigadores demuestran que esta prueba no es la mejor alternativa al momento de iniciar la erradicación de la enfermedad en el hato, sin embargo, muchos ganaderos y profesionales la usan como prueba tamiz por el cómodo precio del estudio, a pesar de las desventajas expuestas previamente.

4.9.1.3. Fluorescencia polarizada

La fluorescencia polarizada (FPA) según Nielsen et al., (2000) expresan que está es una prueba muy eficiente para la localización rápida y concreta de antitoxinas o antígenos. Esta prueba radica en que un tinte fluorescente asociado a un antígeno o una porción de un anticuerpo puede ser ampliado por un plano de luz polarizada a la longitud de onda. Dado que, como se trata de una interrelación primaria de antígeno-anticuerpo, la respuesta de reacción es muy rápida y comúnmente se puede conseguir un efecto en minutos. Esta tecnología se emplea para la identificación de anticuerpos contra *Brucella abortus* en suero sanguíneo en bovinos.

4.9.1.4. Prueba de fijación del complemento (FC)

Los antígenos fúngicos y las inspecciones positivas se emplean para descubrir anticuerpos en el suero de los pacientes por medio del procedimiento de fijación del complemento (FC) cuyos resultados contribuyen a realizar el diagnóstico de cuatro padecimientos micóticos específicas: histoplasmosis, blastomicosis, coocidioidomicosis y aspergilosis (CliniSciences, 2023).

De igual manera, Escobar (2011) indica que esta es una prueba que presenta un grado sensibilidad del 89 % y de especificidad del 83,5 %, cuya función principal es descubrir de manera cuantitativa los anticuerpos adquiridos como producto del contagio, raramente brinda reacciones no específicas y es bastante usado para discriminar los animales vacunados de aquellos que están enfermos. Los resultados estimados de la prueba FC no se disipan conforme la enfermedad se transforma en crónica y, frecuentemente esta consigue niveles diagnósticos mucho más eficientes que la prueba de Aglutinación de suero en tubo luego de la infección natural. Así mismo; estudios actuales de laboratorio han acelerado el tiempo y eficacia para hacer la prueba de fijación del complemento, situación que la ha convertido en la prueba determinante para revelar la infección.

4.9.1.5. Elisa Competitiva

Gall y Nielsen (2004) manifiestan que esta es una prueba con índices de rendimiento similares (PI) al registrado en la prueba de FPA, esta prueba tiene la capacidad de reconocer y ponderar los anticuerpos IgG1, aunque estos sean insuficientes. La técnica es empleada para distinguir los anticuerpos generados por la vacuna, de los procedentes del microorganismo y es

la prueba utilizada para corroborar el diagnóstico, a excepción de los caninos y los equinos que se ratifican con la prueba de fijación de complemento, tal y como se muestra a continuación:

Tabla 3. Pruebas Diagnóstica para la detección de la Brucelosis

Especie	Prueba Diagnóstica				
	Rosa de Bengala	ELISA Indirecta	Fluorescencia polarizada	Fijación de complemento	ELISA competitiva
Bovina	X	X	X	X	X
Bufalina	X		X	X	X
Porcina	X				X
Ovina y Caprina	X				X
Equina	X			X	
Canina				X	

Nota. Tomado de (Instituto Colombiano Agropecuario ICA, 2017, pág. 10).

D'Pool et al., (2004) afirman que esta prueba posee una sensibilidad alta del 97.7 % y un grado de especificidad del 90.5, factores que le otorgan la capacidad de distinguir y ponderar los anticuerpos de tipo IgG1, pese a que estos se encuentran en muy bajos niveles en el suero.

4.10. Prevención y control

4.10.1. Prevención

4.10.1.1. Vacuna con cepa S19 de *B. abortus*

Muñoz (2003) señala que esta vacuna ha sido usada de sustento cada uno de los programas enfocados a la eliminación de la brucelosis bovina en diversos países, cada dosis contiene un aproximado de 10 a 60 X 10⁹ unidades formadoras de colonias (CFU), y se presenta comercialmente de manera liofilizada. Adicionalmente, el autor comenta que se trata de una vacuna que incluye bacterias atenuadas de conformación lisa, son incapaces de desarrollarse en la presencia del Eritritol. Las particularidades más destacadas de la cepa S19 de *B. abortus* son: niveles bajos de virulencia, relativamente un grado alto de inmunogenicidad y buena antigenicidad.

Se sugiere emplear este medicamento en animales tiernos en edades comprendidas de “3-6 meses de edad en dosis de 2 ml como una única dosis de $5-8 \times 10^{10}$ de bacterias viables” (Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro, 2016, p. 15). Los beneficios que tiene el empleo de este biológico es que demanda inoculación única en toda la vida del animal, logrando una contestación inmunitaria rápida y no genera respuestas locales. Y por otro lado, las desventajas detectadas, hace referencia a la presencia de una reacción aglutinogénica, una infección patogénica esporádico constante y necesita para su preservación una cadena de frío rigurosa (Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro, 2016).

4.10.1.2. Vacuna con cepa RB51 de *B. Abortus*

Se trata de una vacuna viva, reducida, que necesita de un proceso de revacunación y cuya agresividad es más atenuado que la cepa S19. Este medicamento, se creó a partir de la cepa lisa virulenta S-2308, para conseguir la mutación denominada RB51, que es una cepa rugosa sólida de *B. abortus*, desprovisto de la cadena lateral “O” del LPS. Se usa por vía hipodérmica entre los “4 a 12 meses de edad con revacunaciones” cada año y tiene el beneficio que los animales resultan negativos a las pruebas serológicas de análisis (Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro, 2016).

Así también, esta vacuna es segura y estable genéticamente, además que ahorra recursos económicos y de tiempo, razón por la cual no se requiere remuestrear varias veces al rebaño, con el propósito de identificar si los animales que dieron positivo son reaccionantes a la vacuna o si realmente dan positivo para esta enfermedad. La misma será aplicada en animales hembra desde los cuatro meses de edad, con una dosis de $1 \text{ a } 3,4 \times 10^{10}$ microorganismos en 2 ml (Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro, 2016).

4.10.2. Estrategias de Control

Para la prevención de brucelosis se debe identificar si el generador de la enfermedad se encuentra en el sitio. Si no se detecta la presencia de esta bacteria, se deben aplicar los mecanismos de manejo para evitar su posible ingreso; entre las que se pueden mencionar: al momento de adquirir animales, se deben efectuar su compra en establecimientos que ratifiquen estar libres de esta enfermedad; así también, se debe considerar la creación de un área para la cuarentena de animales que vayan a ingresar a la propiedad por primera vez; efectuar pruebas de tipo serológicas semestralmente; erradicación de los animales que han dado positivo a la prueba; utilización de guantes para el manejo de placentas y mucosidades uterinas, y, por

último, se debe lavar y desinfectar adecuadamente las manos, cada vez que el personal tenga contacto con los animales (Mainato Guamán, 2017).

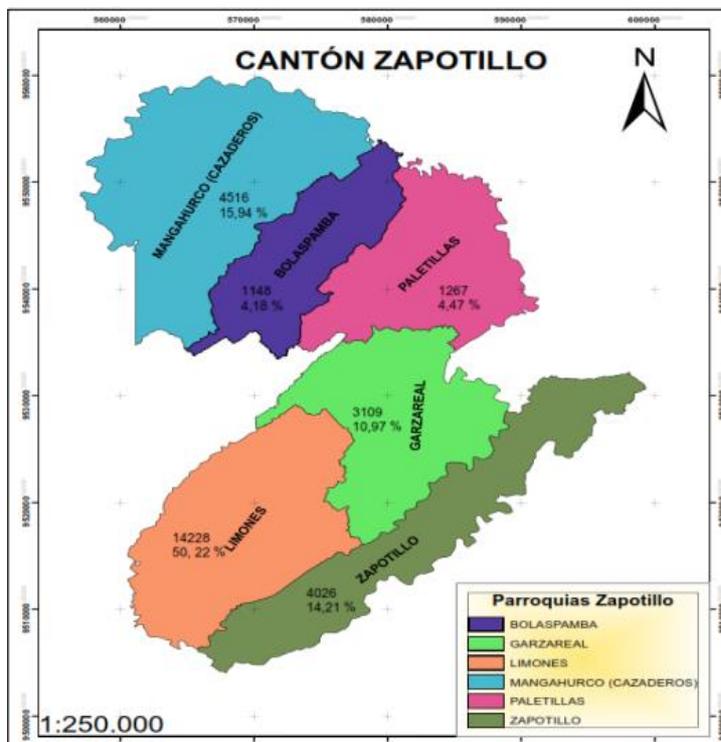
El proceso de erradicación de la brucelosis, comprendido desde la valoración, vacunación, la exclusión de reactivos y el control epidemiológico, se debe aplicar de manera ordenada. Si una de estas estrategias es aplicada de forma deficiente o solo se cumple por partes, esta enfermedad persiste como una problemática persistente o emergente (Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro, 2016).

5. Metodología

5.1. Lugar de ejecución

Este trabajo se llevó a cabo en el cantón Zapotillo, perteneciente a la provincia de Loja específicamente en la parroquia Limones. Esta se encuentra a una altitud promedio de 176 m.s.n.m. con una extensión territorial cantonal de 1213,42 km. Se ubica aproximadamente a 261 km de la ciudad de Loja, su clima es subtropical y la temperatura oscila entre 25 y 30 °C.

Figura 2. Lugar de ejecución



Nota. Tomado de (Jaramillo Rivadeneira, 2016, pág. 43).

Este cantón limita: Al Norte, al Sur y al Oeste con el vecino país del Perú, y al Este con los cantones de Puyango, Pindal, Célica, Macará; la superficie es de 1.213,42 km² convirtiéndolo en el segundo cantón más grande la provincia. Su división política se encuentra estructurada por Zapotillo como su cabecera cantonal y única parroquia urbana y por seis parroquias rurales: Cazaderos, Mangahurco, Bolaspamba, Paletillas, Garza Real y Limones (Celi, 2017).

5.2. Diseño de la investigación y tipo de muestreo

El tipo de diseño utilizado fue observacional, descriptivo de tipo transversal para estimar la frecuencia de anticuerpos contra *B. melitensis* en la población caprina y determinar los posibles factores de riesgo asociados a su presencia.

5.3. Instrumentos de recolección de datos

5.3.1. Encuesta

Esta se aplicó a los productores de hatos caprinos de la parroquia Limones para obtener información sobre los factores de riesgo de *Brucella melitensis*. Así pues, este cuestionario estuvo integrado por 15 preguntas relacionadas con la gestión de los animales dentro de los predios

5.3.2. Pruebas serológicas

Las pruebas serológicas empleadas fueron la Rosa de Bengala (RB), la cual se utiliza a menudo como una prueba de diagnóstico o de detección rápida; la cual se basa en la aglutinación de anticuerpos séricos IgG con una preparación de células enteras las cuales están teñidas de *Brucella* muerta (Adamu, y otros, 2016). Es decir, esta prueba de tamizaje se empleó, como un diagnóstico de la enfermedad, la misma fue aplicada en un total de 50 animales.

Y la segunda prueba serológica, fue ELISA Competitiva; este tipo de prueba es la más competitiva, y se usa para detectar y cuantificar los antígenos presentes en bajas cantidades, se llama así porque se utiliza un antígeno de referencia que competirá con el antígeno de la muestra por la unión al anticuerpo (Jurado Muñoz, 2020). Posterior al empleo de la prueba de tamizaje, se utilizó la prueba EC fue corrida a las 18 muestras de suero sanguíneo, en donde se diagnosticó sospecha de presencia de *Brucella melitensis*.

5.4. Tamaño muestral

Para la ejecución de esta investigación se consideró un muestreo por conveniencia, el cual es un tipo de análisis que se realiza tomando en cuenta la disponibilidad y accesibilidad de los integrantes del estudio. Bajo este contexto, se trabajó en 10 apriscos, en cada uno se muestreó cinco animales, dando un total de 50 animales.

5.5. Recolección de las muestras

Para recolectar las muestras, de cada hembra y macho de cada predio seleccionado al azar, se extrajo un total de 10 ml de sangre, tomada de la vena yugular, para luego colocarla en un tubo, sin agregar anticoagulante, seguidamente se reservó cada muestra a 4 °C, posteriormente se trasladó cada muestra al Centro de Biotecnología de la Universidad Nacional de Loja, donde se la centrifugó, para luego almacenar el suero recolectado en una temperatura no mayor a -20 °C, para ser luego analizada.

5.6. Recopilación de datos

Con la finalidad de estimar la frecuencia de *B. melitensis* en la población caprina de la parroquia Limones, se analizaron 50 muestras de hembras y machos de 10 predios diferentes localizados en la parroquia Limones mediante el corrido de la prueba RB y a los que se diagnosticó con sospecha de presencia de *B. melitensis*, se corrió la prueba EC.

Como medio para determinar los posibles factores de riesgo asociados a la presencia de *B. melitensis*, se ejecutó una encuesta (Anexo 1), a 10 productores de hatos caprinos de esta localidad, misma que incluyó información referente a tipos de explotación, asistencia técnica, etc.

5.7. Análisis de la información

Se realizó estadística descriptiva, las variables cualitativas se expresaron en tablas de frecuencia. Para determinar los posibles factores de riesgo asociados a la presencia de anticuerpos se utilizó la prueba exacta de Fisher y todos los análisis fueron realizados con el Software estadístico IBM SPSS.

5.8. Consideraciones éticas

No fue necesario la aprobación de un comité de bioética puesto que fue un estudio observacional y no se hizo ninguna intervención

6. Resultados

6.1. Frecuencia de *Brucella melitensis* en la población caprina de la parroquia Limones.

Con la finalidad de estimar la frecuencia de *B. melitensis* en la población caprina de la parroquia Limones, se aplicó la prueba RB a las 50 muestras de sangre. Los resultados obtenidos se exponen en la Tabla 4. Es importante mencionar, que los casos con sospecha es decir, puede deberse a varias razones como: reacciones cruzadas por la presencia de anticuerpos vacunales, indistintamente del tipo de cepa que se use ya sea la RB51 o cepa 19, además por vacunaciones y revacunaciones fuera del tiempo cronológico reglamentario, así como también, por revacunaciones en animales adultos con 19, genética del animal, y por otras bacterias Gram negativas como: “*Escherichia coli*, *Pasteurella* spp., *Haemophilus*, *Francisella* spp., *Salmonellas* spp. *Campylobacter*” (Díaz et al.,2012, p. 70).

Tabla 4. Frecuencia de *B. melitensis* en hatos caprinos de la parroquia Limones del cantón Zapotillo

Método	Animales analizados	Casos negativos	Casos positivos	Casos con sospecha	Posibilidad de frecuencia	Intervalo de confianza
Card-Test (Rosa de Bengala)	50	32	0	18	36±35.21	0.79±17.21

En los resultados se puede evidenciar que más de la tercera parte (36 %) de muestras fueron sospechosas para *B. melitensis* por consiguiente se aplicaron la prueba ELISA competitiva y todas fueron negativas (Tabla 5). De igual manera, los resultados muestran que la edad promedio del conjunto de animales sospechosos es de 2 años, y el número promedio de animales por predio es de 3.

Tabla 5. Resultados de EC en animales con sospecha de *B. melitensis* en la parroquia Limones

Prueba	Predio	Número promedio de animales	Descriptor	Edad	Positivo	Negativo
Eliza competitiva	7p	3	Baya colorada, pintada, orejona, pata negra, pata pintada.	2		x

6.2. Factores de riesgo asociados a la presencia *B. melitensis*

En cumplimiento al objetivo de determinar los posibles factores de riesgo asociados a la presencia de *B. melitensis*., se aplicó la encuesta a los 10 productores de hatos caprinos de la parroquia Limones, perteneciente al cantón Zapotillo, sin embargo no se pudo realizar el análisis de asociación puesto que no se tuvo ningún animal positivo. A continuación se describen las características de los apriscos.

Tabla 6. Tipo de producción de leche aplicada en la finca

Variable	Frecuencia	%
Leche	5	50
Carne	3	33
Doble Propósito	2	17
Total	10	100

De acuerdo a los datos expuestos en la tabla 6, la mitad (50 %) de productores de hatos caprinos producen leche en sus fincas, en tanto que el 33 % producen carne y el 17 % ambas cosas, esto se debe a que la mayor parte de la producción total del Cantón Zapotillo es de tipo caprino, y por ende, se convierte en la principal fuente de ingresos para su población.

Tabla 7. Tamaño de la explotación

Variable	Frecuencia	%
Grande	4	40
Mediana	4	40
Pequeña	2	20
Total	10	100

Los datos detallados en la tabla 7, se visualiza que el 40 % de productores tienen una explotación grande y mediana ya que crían más de 30 cabras, y el 19 % pequeña; ya que al ser una de las actividades principales la crianza y comercialización de este tipo de animales; es deducible que el tamaño de su explotación sea grande y mediana.

Tabla 8. Tipo de manejo realizado en la explotación de hatos caprinos

Variable	Frecuencia	%
Extensivo	5	48
Rotacional	2	19
Semiestabulado	1	14
Estabulado	2	19
Total	10	100

Según la información expuesta en la tabla 8, el 48 % de productores de hatos de cabra de la parroquia Limones, realizan la explotación extensiva, el 19 % la rotacional y la estabulada, y el 14 % semiestabulada. De acuerdo, a esta información se ha podido detectar que este grupo de ganaderos, emplea este tipo de explotación, debido a sus múltiples beneficios, sobre todo los referidos a la reducción de los costos de alimentación; esto debido a que las cabras obtienen la mayor parte de su alimentación de pasto y vegetación natural; así también, porque este tipo de sistemas mejora la salud animal, ya que al encontrarse en un ambiente natural y variado, el animal puede circular libremente y pastar de forma natural, evitando el estrés vinculada con al confinación; y por último, lo referido con la sostenibilidad ambiental, ya que este sistema es mucho más amigable con el medio ambiente, ya que contribuye a la preservación de la biodiversidad del sector, disminución de la erosión del suelo y el mantenimiento del equilibrio ecológico en las áreas de pasturaje.

Tabla 9. *Existencia de otras especies en la finca*

Variable	Frecuencia	%
Si	5	52
No	5	48
Total	10	100

Los datos de la tabla 9 revelan que el 52 % de productores de hatos caprinos manejan otras especies como gallinas, pavos y chanchos, en tanto que el 48 % de ganaderos no lo hacen. En este sentido, los encuestados señalan que la presencia de algunas especies dentro de los predios, tienen varios efectos dentro del manejo y producción de cabras; como los relacionados con la diversificación de ingresos, ya que la presencia de varias especies puede diversificar los ingresos agrícolas, ya que diferentes animales pueden tener diferentes usos, por ejemplo, las cabras producen carne y leche; mientras que animales como gallinas, pavos y cerdos también pueden ser criados y comercializados por su carne y derivados.

Tabla 10. *Alquiler de potreros, terrenos o fincas cuando falta el alimento para las cabras*

Variable	Frecuencia	%
Si	9	85
No	1	15
Total	10	100%

Los datos de la tabla 10 se puede conocer que el 85 % de productores si alquilan potreros, terrenos o fincas cuando les hace falta el alimento para las cabras y el 15 % no lo

hacen. En referencia a estos los productores capinos comentan que tiene algunos beneficios como: el acceso a lugares adicionales de pasto o forraje, son indispensables cuando atraviesan épocas de sequía o cuando el alimento en la finca de origen se ha agotado; de igual manera, también se convierte en un suplemento de la alimentación, ya que al alquilar fincas adicionales brindan una alimentación adicional a los animales sin la necesidad de incurrir en niveles en costos altos de transporte de forraje desde otros lugares.

Tabla 11. *Procedencia de los animales de reemplazo*

Variable	Frecuencia	%
Ganadería propia	6	55
Ganadería Vecina	3	33
Feria Comercial	1	9
Importado	0	0
Total	10	100

La información descrita en la tabla 11 indica que la procedencia del 55 % de los animales de reemplazo es ganadería propia, mientras que en el 33 % es ganadería vecina, en tanto que en el 9 % es proveniente de ferias. En lo referente, a está interrogante más de la mitad de los encuestados indican que en el caso que tengan que reemplazar animales, los ganaderos caprinos prefieren hacerlo con animales propios, es decir, con caprino que han sido criados bajo las mismas condiciones.

Tabla 12. *Tipo de ordeño aplicado en las cabras*

Variable	Frecuencia	%
Manual	6	64
Mecánica	2	20
No ordeña	2	16
Total	10	100

Los resultados mostrados en la tabla 12, revelan que el 64 % de productores de hatos caprinos aplican el ordeño manual, mientras que el 20 % el mecánico y el 16 % no ordeñan. Así pues, los datos revelan que la más de la mitad de los ganaderos, emplean el ordeño de tipo manual, debido a que a través de este sistema se puede realizar un mayor control y sensibilidad, ya que por medio del ordeño manual, ya que brinda la oportunidad al productor tener un contacto directo con las ubres de las cabras, y esto a su vez permite detectar cualquier anomalía en las ubres, como: inflamación, lesiones o posibles cambios en la textura de la leche.

Tabla 13. *Proporción de alimento complementario a las cabras*

Variable	Frecuencia	%
Pasto de Corte	2	20
Ensilaje	5	50
Balanceado	3	30
Total	10	100

A través de los datos expuestos en la tabla 13 se observa que el 50 % utilizan como alimento complementario el ensilaje, el 30 % el balanceado y el 20 % el pasto de corte. Gran parte de los encuestados destacan la importancia del uso del ensilaje, ya que este tipo de alimento es una manera efectiva, de mantener el forraje fresco, para su utilización en periodos cuando la vegetación fresca no se encuentra disponible, de igual manera, indican que el ensilaje es una fuente importante de alimento con un adecuado valor nutricional, ya que durante el proceso de fermentación, los nutrientes del forraje se conservan en gran medida, y por último, el empleo del ensilaje contribuye a una disminución considerable del desperdicio, esto debido a que como el ensilaje se almacena en condiciones anaeróbica, lo que ayuda a la prevención de pérdida de nutrientes y la degradación del forraje debido a la exposición al aire y la humedad.

Tabla 14. *Destino de la leche producida*

Variable	Frecuencia	%
Venta de leche cruda	5	50
Venta de Quesillo	3	30
Venta de Queso	2	20
Total	10	100

Con respecto al destino de la leche producida conforme a los resultados apreciados en la tabla 14, el 50 % de esta se vende en crudo, en tanto que el 30 % se utiliza para producir quesillo y venderlo y el 10 % la emplean para elaborar queso y comercializarlo a la población local. Como se puede observar, los datos relevan que un gran número de encuestados comercializan la leche en crudo, debido a que este tipo de venta requiere de menos inversión en infraestructura y equipo de procesamiento en comparación con la generación de productos lácteos que tienen ciertos procesos, como el yogurt y queso, es decir, los ganaderos caprinos venden su leche directamente de la ubre de la cabra sin la necesidad de emplear tecnología de higienizar, homogenización y envase.

Tabla 15. *Sistema de reproducción empleado en los animales*

Variable	Frecuencia	%
Monta Natural	7	65
Inseminación Artificial	1	10
Mixta	3	25
Total	10	100

Dando referencia al sistema de reproducción empleado como se evidencia en la tabla 15, el 65 % de productores de hatos caprinos de la parroquia Limones, utilizan la monta natural, el 10 % la inseminación artificial y el 25 % la mixta que combina las dos primeras. Según los datos recopilados, los ganaderos caprinos consideran que la monta natural es un mecanismo de reproducción sencillo y de bajo costos; lo que implica dejar que el macho se aparee con hembras en celo de manera natural, sin la intervención humana; de igual modo, la monta natural es bastante adecuada, ya que el entorno donde se encuentran las cabras es bastante rustico y se localiza en un área rural

Tabla 16. *Cantidad de abortos presentados en el último año*

Variable	Frecuencia	%
1 a 3	7	70
4 a 5	1	10
6 a 7	1	10
8 a 10	1	10
Total	10	100

Los datos de la tabla 16 conllevan a visualizar que el 70 % de productores de cabras han tenido de 1 a 3 abortos al año, mientras que el 10 % han tenido de 4 a 5, 6 a 7 y de 8 a 10. A decir, de esta problemática los productores caprinos manifiestan que probablemente un inadecuado manejo nutricional de elementos como: vitaminas y minerales, pueden generar este tipo de problemas; también expresan que factores relacionados con el estrés físico o emocional pueden afectar a la salud de las cabras en estado de gestación debido a ciertos cambios en el ambiente, así como el transporte, cambios en la dieta o condiciones climáticas extremas, pueden contribuir a la generación de abortos en la población caprina.

Tabla 17. *Manejo de desechos de abortos de las especies*

Variable	Frecuencia	%
La tierra	3	30
Al aire libre	6	60

Desconoce	1	10
Total	10	100

Se puede observar en la información mostrada en la tabla 17 que el 60 % de productores de hatos caprinos de la parroquia Limones, depositan los desechos de los abortos de las hembras al aire libre, en tanto que el 30 % lo hacen en la tierra y el 10 % desconocen sobre ello. De acuerdo, a estos resultados se pudo evidenciar que la mitad de los encuestados depositan los desechos provenientes de abortos en la tierra, esto debido a varias razones como: bioseguridad, ya que enterrar los desechos funciona como un mecanismo de prevención en la propagación de enfermedades; ya que los abortos contienen patógenos peligrosos que pueden infectar a otros animales. De la misma manera, es medio de protección contra depredadores, ya que evita la llegada de animales como zorros y buitres que pueden ser atraídos por lo olores y restos.

Tabla 18. *Facilidad de preñes de las cabras*

Variable	Frecuencia	%
Si	8	79
No	2	21
Total	10	100

Según los datos especificados en la tabla 18, el 79 % de productores indican que las cabras si se preñan fácilmente, lo que no sucede con los animales del 21 % de productores. En referencia a esta interrogante, los ganaderos caprinos comentan que las cabras tienen una alta tasa de reproducción por varias razones: el ciclo reproductivo es corto generalmente de 21 días, lo que quiere decir, que estos animales entran en celo con frecuencia, lo que incrementa las oportunidades de concepción; además, que las cabras tienen una cualidad importante, ya que son poliéstricas estacionales; en otras palabras, estos animales pueden reproducirse en diferentes épocas del año, lo cual les permite de alguna manera ajustar la temporada de reproducción, considerando las condiciones ambientales y de manejo.

Tabla 19. *Problemas sanitarios presentados en la finca*

Variable	Frecuencia	%
Mastitis	6	60
Nacimientos Prematuros	1	10
Cabritos Débiles	1	10
Retención Placentaria	1	10
Orina con sangre	1	10
Total	10	100

Mediante los datos expuestos en la tabla 19, se puede observar que el 60 % de productores señalan que en sus fincas hay mastitis, en cambio el 10 % refieren que se enfrentan a la orina con sangre, otro 10 % han podido identificar los cabritos débiles, nacimientos prematuros y la retención placentaria. Los resultados de esta investigación, han permitido deducir que el principal problema sanitario detectado en la finca, es la mastitis, la cual puede ser generada por varias razones: en primer lugar, la anatomía de la ubre, ya que estas son pequeñas y están mucho más cerca del suelo, lo cual incrementa los riesgos de contaminación de patógenos presentes en el medio ambiente. Otro aspecto que incide, en el incremento de esta infección, es el manejo inadecuado de la ubre durante el ordeño; así como, un ordeño brusco o la falta de limpieza incrementan indudablemente los riesgos.

Tabla 20. *Procedencia del alimento utilizado para el consumo de los animales*

Variable	Frecuencia	%
Potreros propios	6	60
Potreros alquilados	3	30
Pasto traído de otros lugares	1	10
Total	10	100

Se puede visualizar en la información expuesta en la tabla 20, que el alimento que consumen los hatos caprinos del 50% de productores proviene de potreros propios, en tanto que el del 30% es de potreros alquilados y el del 20% es pasto encontrado en otros lugares. Y finalmente, los encuestados comentan que la procedencia de los alimentos que brindan a las cabras es de potreros propios; esto les facilita tener un mayor control sobre la dieta de los animales, ya que pueden decidir qué clase de forraje o pasto se deben cultivar; así también, que genera una disminución de costos, ya que los productores generan su propio alimento, circunstancia que contribuye a la formación de una rentabilidad de largo plazo.

7. Discusión

En el presente estudio se propuso determinar la frecuencia de *Brucella melitensis* y los posibles factores asociados en las cabras de la parroquia Limones, conforme a ello, dando cumplimiento al primer objetivo relacionado a estimar la frecuencia de *B. melitensis* en la población caprina de la parroquia Limones, se pudo conocer que no existen casos positivos de esta enfermedad; estos datos son similares a los presentados por Esquivel (2015), el cual indica que el estudio de la prevalencia de *Brucella melitensis* en hatos caprinos costarricenses es menor al 0,5 %, estos datos permitieron confirmar la importancia de efectuar pruebas complementarias al momento de realizar la valoración de esta enfermedad. Otro estudio que presenta resultados similares es el de Arango (2018), quien pudo detectar que de un total de 300 caprinos localizados en el Distrito de Túpac Inca en Perú; ninguno de ellos obtuvo un resultado positivo para la enfermedad de *Brucella melitensis*, esto puede deberse al efecto favorable del Programa de Control y Erradicación de Brucelosis caprina realizado por el Ministerio de Perú.

No obstante, los resultados de esta investigación se contraponen con el estudio de Muñoz (2015), en cual se pudo evidenciar un frecuencia del 6,33 %, estos datos permiten deducir que la ausencia de *Brucella melitensis* en los animales analizados, podría deberse a que gran parte de los caprinos pertenecen al sistema de crianza extensiva y sedentaria, y también por ser parte del programa de control y erradicación de la brucelosis caprina. Así también, se consideran los resultados de Ordóñez et al., (2021), quienes han podido detectar que en México, el estado que tiene una mayor incidencia de *Brucella melitensis*, es Sinaloa con el 51,11% de posibilidades, esto debido fundamentalmente a problemas relacionados con la desinformación de los productores sobre temas vinculados con la prevención y control de esta enfermedad, lo se traduce en pérdidas económicas importantes en el sector y además de convertirse en un potencial riesgo para la salud humana.

La información producto de esta investigación permite deducir, que la ausencia de casos positivos en la población caprina de la parroquia Limones, es un aspecto que se convierte en una buena noticia desde dos puntos de vista: la salud animal y la salud pública. Estos resultados favorables pueden deberse a la aplicación de prácticas adecuadas de manejo, así como medidas de prevención y programas de control de enfermedades implementadas en el sector. Esto también, resalta la importancia de mantener un monitoreo adecuado de la brucelosis, ya que esta enfermedad puede generar significativas pérdidas económica en la industria ganadera y

convertirse en un grave problema de salud. Esta aseveración, está respaldada por el Ministerio de Salud Pública (2023), quien reporto que factores como: la prevención, capacitación y entrenamiento del personal que se encuentra expuesto; la búsqueda permanente de casos, y la vigilancia epidemiológica, son los elementos clave que han contribuido a la detección de niveles bajos de *Brucella melitensis*, en la población caprina de este sector.

Adicionalmente, se ha identificado que el tipo de producción que se desarrolla en las propiedades de la parroquia Limones, es de leche (50%), esta información tiene concordancia con el trabajo de Jumbo et al. (2018), quien expresa que el Cantón Zapotillo es un sector que se caracteriza por la crianza de cabras a nivel de la provincia, ya que constituye el 42% de la producción; aspecto que la convierte en la actividad principal de ingresos de las personas, es por ello, que la producción de leche se emplea para el consumo interno y también para la venta.

Este nivel alto de producción de leche de cabra en el sector se debe a varias razones: en primer lugar, es por la tradición local, ya que en sectores como Zapotillo la producción y consumo de leche cruda de cabra, es una costumbre popular, otro motivo es el relacionado con la disponibilidad de cabras, la presencia de estos animales en la zona facilita la producción de leche; otro factor es el relacionado con las condiciones climáticas y geográficas de este cantón favorecen en gran medida la cría de cabras, lo que repercute en el aumento de la producción de leche.

En lo concerniente, a los factores vinculados con la presencia *Brucella melitensis* en el ganado caprino, no se evidenciaron variables asociadas. Este resultado es similar al investigado por Muñoz (2015), quien detecto que de un total de 300 unidades caprinas estudiadas en los cantones de Puerto López, Bolívar y Sucre de la Provincia de Manabí, 281 dieron negativo para la enfermedad, mientras que 19 arrojaron un diagnóstico positivo, lo que equivale al 6,33%, estos datos que permiten sugerir que la ausencia de la *Brucella melitensis* se debe a que la mayoría de los caprinos de la zona son parte del sistema de crianza extensiva y sedentaria, lo cual concuerda con los datos de esta investigación, donde el 48% de los productores caprinos llevan a cabo un sistema de explotación extensiva.

La elección del sistema de explotación extensiva en la parroquia Limones del Cantón Zapotillo, puede estar influenciada por una variedad de factores locales como la disponibilidad de tierras, ya que los predios se encuentran localizados en áreas rurales donde hay espacio suficiente para realizar pastoreo, y las cabras tienen un acceso libre a pastizales naturales; otro

aspecto, es el asociado con los costos de inversión, dado que este tipo de sistemas necesitan de menos inversión en infraestructura y tecnología en comparación con los sistemas intensivos; a pesar de observarse aspectos favorables, también se puede deducir que el uso de este tipo de sistemas, puede influir de alguna forma en la transmisión de esta enfermedad, ya que los animales tienen un contacto directo con la fauna del lugar, en este caso de bovinos, los cuales pueden ser portadores de la enfermedad, pero que gracias al adecuado control y manejo de la enfermedad, no se ha suscitado algún evento vinculado este padecimiento.

De igual manera, otros datos muestran que el 64% de los ganaderos emplean un ordeño de tipo manual, es decir, más de la mitad utilizan este mecanismo; este resultado concuerda con el estudio de Suárez et al. (2020), quienes encontraron que el 100% de las Unidades Productivas Familiares (UPF) llevan a cabo, una ordeña manual y en el corral, debido a que este mecanismo les da la oportunidad de monitorear y palpar el estado físico de los animales, además que reduce costos y funciona como medio de prevención. Otro estudio similar, con lo mencionado previamente es el de Jumbo et al., (2018), quienes descubrieron que en la parroquia Limones, el ordeño se realiza de manera manual, y el personal que lo ejecuta, lo hace higiénicamente motivo por lo cual la leche presenta una buena calidad microbiológica. No obstante, cuando la cabra se encuentra infectada por la *Brucella melitensis*, existe un riesgo alto de contagio, no solo entre animales de la misma especie, sino también con los seres humanos, tal y como lo menciona Alvarado y Macias (2018), quienes encontraron que la no vacunación (31%) del ganado caprino, es sin lugar en factor de riesgo importante.

La utilización del ordeño manual en este sector, puede estar asociado con algunos factores: tradición y conocimiento local; dado que en esta parroquia la explotación extensiva tiene una larga tradición, motivo por el cual los productores caprinos han desarrollado habilidades y conocimientos sobre este tipo de ordeño, otro punto es el referido con el cuidado y control, ya que el ordeño manual, es una buena estrategia que facilita los procedimientos de monitoreo y atención individual de cada cabra, convirtiéndose en una estrategia de prevención de enfermedades como la *Brucella melitensis*, circunstancia que garantiza la salud y bienestar de los animales, así como la obtención de leche de buena calidad; y, por último, se considera el tema de una demanda reducida de energía, debido a que esta clase de ordeño, no necesita de electricidad ni de fuentes de energía adicionales.

Otros factores vinculados con el riesgo de prevalencia de la *Brucella melitensis*, es el relacionado con el remplazo de animales, los datos de esta investigación muestran que el 55%

de productores caprinos comentan que efectúan esta actividad con animales de su propia ganadería con el fin de mantener adecuados niveles de prevención y control de la enfermedad; esta información es diferente a la presentada de Palma (2013), quien ha podido evidenciar que dentro de las practicas que representan un riesgo alto para los productores caprinos de la provincia del Guayas, está el referido con el intercambio de animales con hatos de otras fincas, a decir, del investigador esta es una actividad bastante frecuente, debido a que gran parte de los compradores no solicitan los registros sanitarios de los animales.

En ese mismo orden de ideas, se encuentra el trabajo de Esquivel (2015), quien detecto que dentro del ganado caprino costarricense los factores de riesgo, vinculados con el manejo de reemplazo, es la no realización de pruebas diagnósticas previo al ingreso del animal (61,5%), y la carencia en la implementación de un tiempo de cuarentena a los animales que funcionarán como reemplazo (69,2%); estos resultados constituyen una peligro potencial para las fincas, puesto que al no contar con sistema de control para la detección de posibles casos positivos, estos indudablemente se convierten en un foco de infección para los demás animales y el ser humano.

El empleo de animales de reemplazo provenientes de la misma ganadería, tiene varias ventajas; ya que estos animales suelen estar mejor adaptados al medio ambiente local, así como a las condiciones climáticas y las prácticas de manejo empleados por los productores caprinos de la parroquia Limones, de igual manera, incide en el mantenimiento de un riesgo menor de enfermedades introducidas, ya que al utilizar cabras de la misma ganadera, disminuye en gran manera el riesgo de transmisión o introducción de patógenos nuevos en la población caprina, puesto que se conoce el historial de salud de los animales y su exposición a enfermedades específicas.

Asi pues, otro factor de riesgo es el relacionado con la presencia de abortos, la cual tuvo una frecuencia de 1 a 3 durante el año (70%); este resultado es parecido al presentado por Purtschert et al., (2017), quienes han detectado una cantidad aproximada de 6 abortos dentro de una población de 133 cabras de raza Saanen localizadas en el Cantón Ibarra, no obstante, ninguna de ellas presento seropositividad a las pruebas de diagnóstico, y las hembras que dieron positivo para *Brucelosis melitensis* no presentaron abortos, es importante aclarar que los abortos mencionados fueron producto de factores externos al microorganismo, circunstancia que permite deducir que este aspecto no es un factor de riesgo para la obtención de resultados positivos en las pruebas de diagnóstico.

No obstante, los datos de esta investigación discrepa con los proporcionados de Vásquez (2017), quien ha podido determinar que el conjunto de caprino localizado en la provincia de Huaral del departamento de Lima, han tenido un número aproximado de abortos de 0 a 8, los cuales son relacionados con la presencia de *Brucelosis melitensis*; así pues, otra investigación que es contraria con los resultados de este análisis, es el elaborado por Zambrano et al., (2016), quienes detectaron la existencia de una mayor probabilidad de abortos en caprinos infectados por la *Brucelosis melitensis*.

La *Brucelosis melitensis* tiene una afinidad particular por el sistema reproductivo de las cabras, ya que una vez, que ingresa al organismo puede infectar al útero y a otros órganos de reproducción, aspecto que lo convierte en factor de riesgo importante, no obstante, en esta investigación el nivel de riesgo es bajo, debido a la adecuada implementación de estrategias de prevención y control.

En lo vinculado con el tipo de alimentación complementaria del ganado caprino de la parroquia Limones, se pudo evidenciar el 40% emplea el ensilaje, puesto el propósito de tipo de alimentos es el mantenimiento de un forraje fresco, esto concuerda con el trabajo de Villacrés et al. (2017), quienes identificaron que 54% de los productores caprinos de la provincia de Santa Elena, utilizan como principal alimento a los recursos fitogenéticos autóctonos, proveniente principalmente de pasto natural y seco; esto debido a que las cabras son animales que tienen una excelente velocidad digestiva, y por ende, tienen la capacidad de degradar los alimentos más rápidos, y así también, se puede aprovechar los residuos de las actividades agrícolas. Otro estudio que respalda, los resultados de esta investigación, es el presentado por Prospero y Arriaga (2017), la alimentación complementaria basada en el ensilado, proveen de forrajes de alta calidad y permiten disminuir la dependencia de insumos externos.

A pesar, que se evidencian aspectos favorables de este tipo de alimentación, Taboada et al., (2005), mencionan que un factor de riesgo importante es la forma de alimentación, ya que el ganado caprino de Callo, Perú; se alimentan del pasto en el campo abierto, y esta práctica sumada a un deficiente control de tierras y a la característica nómada de los productores; facilitan la transmisión de la infección en caprinos, ya que el contagio se realiza por la mucosa nasal, por la posible ingestión de alimentos contaminados por microorganismo excretados por animales infectados.

Los datos de esta investigación han permitido evidenciar el uso de una alimentación complementaria denominada ensilaje, esto debido a los costos reducidos para su elaboración, así como, por la disponibilidad de pastos en el sector; a pesar que estos aspectos son beneficiosos también pueden convertirse en posible foco de contagio, ya que al compartir el alimento, los animales pueden infectarse a través del contacto con cabras enfermas, misma situación puede ocurrir con el ser humano, pero en el caso de los predios ubicados en la Parroquia Limones, durante el periodo de investigación, no se evidencio tal situación debido a la inexistencia de cabras infectadas, además del adecuado manejo del forraje.

Todos estos resultados permitieron deducir, que los niveles bajos o inexistentes de *Bruselosis melitensis* en la población caprina de la parroquia Limones; se debe principalmente a una adecuada gestión o a la utilización de buenas prácticas de manejo de caprinos, lo cual genera un incremento de los años de vida de las cabras y por ende de la producción láctea, ya que como se pudo evidenciar este sector es el principal productor de leche de cabra de la provincia de Loja

8. Conclusiones

- Se puede concluir que en las cabras de la parroquia Limones del cantón Zapotillo no existen anticuerpos contra *Brucella melitensis*, sin embargo, es necesario hacer vigilancia epidemiológica.
- No se determinaron factores de riesgo asociados a *Brucella melitensis*, no obstante se debe seguir con las buenas prácticas de manejo de caprinos, lo cual está ligado con buenos niveles reproductivos y poca mortalidad.

9. Recomendaciones

- Es recomendable llevar a cabo la esterilización de la leche, ya que este proceso contribuye a prevenir la brucelosis, pues que el no efectuar este proceso, los derivados como los quesos elaborados con leche sin esterilizar y con un tiempo de vida útil menor a los 3 meses desde su elaboración pueden estar contaminados.
- El personal encargado de la manipulación de animales o cadáveres potencialmente infectados deben usar gafas protectoras, guantes de goma y proteger la piel dañada de la exposición. Además, desarrollar programas para identificar animales infectados, eliminarlos y vacunar a bovinos y lechones seronegativos.
- En este mismo sentido, se recomienda en el caso de detectarse algún animal enfermo, el aislamiento: precauciones respecto al drenaje y las secreciones, desinfección simultánea de las secreciones purulentas, examen de los contactos y focos de infección y tratamiento correcto mezclando rifampicina 600-900 mg al día o estreptomicina (1 g al día) y doxiciclina (200 mg por día) durante al menos 6 semanas.

10. Bibliografía

- Acha, P. N., & Szyfres, B. (2003). *ZOONOSES AND COMMUNICABLE DISEASES COMMON TO MAN AND ANIMALS* (Tercera ed.). Pan American Health Organization. Obtenido de <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/711/ZoonosesVol-3.pdf>
- Acosta Cifuentes, A. E. (2017). Prevalencia de Brucelosis (*Brucella abortus*) en vacas en producción lechera en el Cantón Espejo. [Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador], 1-113. Ibarra. Obtenido de <https://dspace.pucesi.edu.ec/bitstream/11010/200/1/1%20TESIS.pdf>
- Adamu, S. G., Atsanda, N. N., Tijjani, A. O., Usur, A. M., Sule, A. G., & Gulani, I. A. (2016). Estudio epidemiológico de la brucelosis bovina en tres zonas senatoriales del estado de Bauchi, Nigeria. *Revista Mundo Veterinario*, 9(1), 48-52. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4819349/>
- Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro. (2016). Manual de Procedimientos para el Control de Brucelosis Bovina. 1-37. Obtenido de <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/resolucion-0131.pdf>
- Alamian, S., & Dadar, M. (2020). Infección por *Brucella melitensis* en el perro: un tema crítico en el control de la brucelosis en granjas de rumiantes. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*(73), 101-154.
- Alvarado Intriago, G. R., & Macias Cedeño, D. F. (2018). BRUCELOSIS EN RELACIÓN A FACTORES DE RIESGO EN GANADEROS DEL CANTÓN CHONE. [Tesis de grado, Universidad Estatal del Sur de Manabí], 1-123. Jipijpa. Obtenido de <m.edu.ec/bitstream/53000/1149/1/UNESUM-ECUADOR-Lab.Cli-2018-01.pdf>
- Alvear Uvidia, E. L. (Junio de 2018). Evaluación de las pérdidas económicas causadas por brucelosis en las comunidades de Chaguarpata y Launag en el cantón Chunchi provincia de Chimborazo. Tesis de posgrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 1-108. Riobamba. Obtenido de <http://dspace.espech.edu.ec/bitstream/123456789/8700/1/20T01055.pdf>
- Ameen, A., Abdulaziz, A., & Ghaffar, N. (2023). Detección molecular y factores de riesgo asociados de *Brucella melitensis* en ovejas y cabras abortadas en la provincia de Duhok, Iraq. *Pathogens*, 12(4), 544.
- Arango Espino, L. A. (2018). Prevalencia de Brucelosis Caprina en el Distrito de Túpac Amaru Inca de la Provincia de Pisco. [Tesis de grado, Unievrslidad Nacional "San Luis

- Gonzaga"], 1-59. Chincha. Obtenido de <https://repositorio.unica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13028/4299/Prevalencia%20de%20brucelosis%20caprina%20en%20el%20distrito%20de%20T%C3%BApac%20Amaru%20Inca%20de%20la%20provincia%20de%20Pisco.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Aréstequi, M. B., Gualtieri S., C., Domínguez, J., & Scharovsky O., G. (2001). El género *Brucella* y su interacción con el sistema mononuclear fagocítico. *Revista Veterinaria México*, 131-139. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/423/42332206.pdf>
- Barquero-Calvo, E., Mora-Cartín, R., Arce-Gorvel, V., De Diego, J. L., Chacón-Díaz, C., Chaves-Olarte, E., . . . Moreno, E. (2015). *Brucella abortus* Induces the Premature Death of Human Neutrophils through the Action of Its Lipopolysaccharide. *PLoS Pathog*, 11(5), 1-29. Obtenido de <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/17601/barquero-calvo2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bayasgalán, C., Chultendorj, T., Roth, F., Zinsstag, J., Hattendorf, J., Badmaa, B., & Schelling, E. (2018). Factores de riesgo de seropositividad a la brucelosis en camellos bactrianos de Mongolia. *BMC veterinary research*(14), 1-11.
- Bourg, G., O'Callaghan, D., & Boschioli, M. L. (2007). La estructura genómica de cepas de *Brucella* aisladas de mamíferos marinos da pistas sobre la historia evolutiva dentro del género. *Revista Microbiología Veterinaria*, 125(3-4), 375-380. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378113507003033>
- Burns, R., Douangneun, B., Theppangna, W., Khounsy, S., Mukaka, M., Selleck, P., & Blacksell, S. (2018). Serosurveillance of Coxiellosis (Q-fever) and Brucellosis in goats in selected provinces of Lao People's Democratic Republic. *PLoS neglected tropical diseases*, 12(4), 6411.
- Bush, L. M., & Vasquez- Pertejo, M. T. (Abril de 2022). *Brucelosis*. Obtenido de Manual Merck: <https://www.merckmanuals.com/es-us/professional/enfermedades-infecciosas/bacilos-gramnegativos/brucelosis>
- Cárdenas, L., Peña, M., Melo, O., & Casal, J. (2019). Risk factors for new bovine brucellosis infections in Colombian herds. *Investigación Veterinaria BMC*, 15, 1-8. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1186/s12917-019-1825-9#citeas>
- Carvajal Córdova, J. C. (2007). Determinacion de *Brucella Melitensis* en ovinos en la Ciudad de Pelileo. [Tesis de grado, Universidad de Guayaquil], 1-93. Guayaquil. Obtenido de

- <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/892/1/Carvajal%20Cordova%20Juan%20Carlos160.pdf>
- Castro Rojas, L. A. (2020). *Aplicación de la Técnica de Reacción en cadena de la Polimerasa en el diagnóstico de Brucelosis en Rumiantes*. Universidad Nacional de Asunción, Departamento Reproducción Animal y Genética, San Lorenzo. Obtenido de <http://www.vet.una.py/brucella/pdf/REVISION%20PCR%20BRUCELOSIS%20PINV15-377.pdf>
- Castro, H. A., González, S. R., & Prat, M. I. (2005). Brucelosis: una revisión práctica. *Revista Acta bioquímica clínica latinoamericana*, 39(2), 203-216. Obtenido de <http://www.scielo.org.ar/pdf/abcl/v39n2/v39n2a08.pdf>
- Caswell, C., Arenas, A., & Foster, J. (2022). Brucella. *Pathogenesis of Bacterial Infections in Animals*, 15(4), 361-375.
- Celi Salazar, A. K. (2017). Análisis de las dimensiones de capital social en el cantón Zapotillo, provincia de Loja. [Tesis de Grado, Universida Técnica Particular de Loja], 1-94. Loja. Obtenido de <https://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/20.500.11962/20693/1/Celi%20Salazar%2c%20Andrea%20Katherine.pdf>
- Chaudhuri, P., Saminathan, M. A., Kaur, G., Singh, S., Lalsiamthara, J., & Singh, R. (2021). La inmunización con Brucella abortus S19Δper confirió protección en búfalos de agua contra el desafío virulento con B. abortus cepa S544. *Vaccines*, 9(12), 1423.
- CliniSciences. (2023). *Prueba de fijación del complemento (CFT) para Aspergillus*. Obtenido de <https://www.clinisciences.com/es/comprar/cat-prueba-de-fijacion-del-complemento-4198.html>
- Cossaboom, C., Kharod, G., Salzer, J., Tiller, ., R., Campbell, L., Wu, K., & Stonecipher, S. (2018). Notas de campo: Infección por la cepa RB51 de la vacuna Brucella abortus y exposiciones asociadas con el consumo de leche cruda—Condado de Wise, Texas, 2017. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 67(9), 286.
- D'Pool, G., Rivera Pirela, S., Torres, T., Pérez, M., García, A., Castejón, O., & Rojas, N. (2004). Prevalencia de brucelosis bovina mediante ELISA competitivo en el Municipio la Cañada de Urdaneta, estado Zulia, Venezuela. *Revista Científica*, XIV(2), 1-19. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/959/95914211.pdf>
- Deka, R. P., Magnusson, U., Grace, D., & Lindahla, J. (2018). Bovine brucellosis: prevalence, risk factors, economic cost and control options with particular reference to India- a

- review. *Infection Ecology & Epidemiology*, 9, 1-7. Obtenido de https://pub.epsilon.slu.se/25650/1/pratim_deka_r_et_al_211011b.pdf
- Delgado Fernández, R. (2016). Caracterización de los sistemas de producción caprina en la provincia Ciego de Ávila. *Revista Pastos y Forrajes*, 39(1), 64-71. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/pyf/v39n1/pyf09116.pdf>
- Díaz Aparicio, E. (2013). Epidemiología de la brucelosis en animales domésticos causada por *Brucella melitensis*, *Brucella suis* y *Brucella abortus*. *Rev Sci Tech OIE*, 32(1), 43-51. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23837364/#full-view-affiliation-1>
- Díaz, A. G., Soto, P., & Estein, S. M. (2012). Estudio de la interferencia serológica en el diagnóstico de la brucelosis bovina en el modelo murino. *Revista de Investigación Veterinaria*, 14(1), 69-77. Obtenido de <http://www.scielo.org.ar/pdf/invet/v14n1/v14n1a08.pdf>
- Ducrottoy, M., Muñoz, P., Conde, R., Blasco, J., & Moriyón, I. (2018). Una revisión sistemática de las pruebas inmunológicas actuales para el diagnóstico de la brucelosis bovina. *Preventive veterinary medicine*(151), 57-72.
- Edao, B., Ameni, G., Azzefa, Z., Berg, S., Whatmore, A., & Wood, J. (2020). Brucelosis en rumiantes y pastores en Borena, sur de Etiopía. *PLoS neglected tropical diseases*, 14(7), 8461.
- Eltahir, Y., Al Toobi, A., Al-Marzooqi, W., Mahgoub, O., Jay, M., Corde, Y., & Johnson, J. E. (2018). Evidencia serológica, cultural y molecular de infección por *Brucella melitensis* en cabras en Al Jabal Al Akhdar, Sultanato de Omán. *Veterinary Medicine and Science*, 4(3), 190-205.
- Escobar Iglesias, F. D. (2011). Incidencia-Prevalencia y Plan de Control de Brucelosis Bovina en Hatos Lecheros de la Sierra Norte Ecuatoriana. [Tesis de grado, Escuela Politécnica de Chimborazo], 1-101. Riobamba. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2247/1/17T1155.pdf>
- Esquivel Suárez, A. (2015). Determinación de la presencia de brucelosis en el Hato Caprino Costarricense. [Tesis de grado, Universidad Nacional], 1-79. Costa Rica. Obtenido de <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/13178/Andrea-Esquivel-Su%20a1rez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Foster, C., Rossi, U., Zubieta, M., Vanzini, V., & Rossetti, C. (2022). Evaluación de ELISA indirecto basado en antígeno de lisado de células enteras de *B. melitensis* para el serodiagnóstico de la brucelosis caprina. *Research in Veterinary Science*(147), 1-6.

- Foster, G., Osterman, B. S., Godfroid, J., Jacques, I., & Cloeckert, A. (2007). *Brucella ceti* sp. nov. and *Brucella pinnipedialis* sp. nov. for *Brucella* strains with cetaceans and seals as their preferred hosts. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 57, 2688–2693. Obtenido de <https://www.microbiologyresearch.org/docserver/fulltext/ijsem/57/11/2688.pdf?expires=1692196639&id=id&accname=guest&checksum=21A74ACC22807365B1907D39264EAACF>
- Fouskis, I., Sandalakis, V., Christidou, A., Tsatsaris, A., Tzanakis, N., Tselentis, Y., & Psaroulaki, A. (2018). La epidemiología de la brucelosis en Grecia, 2007-2012: un enfoque de 'Una salud'. *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 112(3), 124-135.
- Gall, D., & Nielsen, K. (2004). Serological diagnosis of bovine brucellosis: a review of test performance and cost comparison. *Rev Sci Tech*, 23(3), 989-1002. Obtenido de <http://ecoport.org/storedReference/559443.pdf>
- Gil, A. D., & Samartino, L. (2001). Zoonosis en los sistemas de producción animal de las áreas urbanas y periurbanas de América Latina. *Food and Agriculture Organization*, 1-65. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/48757777/ZOONOSIS_EN_LOS_SISTEMAS_DE_PRODUCION_AN20160911-28737-wyutgu-libre.pdf?1473630564=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DZoonosis_en_los_sistemas_de_produccion_a.pdf&Expires=1692314977&Signature=
- Givens, M. D. (2018). Review: Risks of disease transmission through semen in cattle. *Animal*, 12(1), 165-171. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751731118000708?via%3Dihub>
- Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Limones. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Limones*. Zapotillo-Loja: Presidencia.
- Gusi, A., Bertu, W., Jesús de Miguel, M., Dieste, L., Smits, H., Ocholi, R., & Muñoz, P. (2019). Rendimiento comparativo de las pruebas de inmunocromatografía de flujo lateral, iELISA y Rosa de Bengala para el diagnóstico de brucelosis bovina, ovina, caprina y porcina. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 13(6), 7509.
- Hegazy, M., Abdel, N., Eldehieh, M., Oreiby, A., Algabbary, M., Hamdy, M., & Eltholth, M. (2022). La transmisión transespecies de *Brucellae* entre rumiantes dificulta los

- esfuerzos de control de la brucelosis en Egipto. *Journal of Applied Microbiology*, 132(1), 90-100.
- Hegazy, Y., Abdel, N., Eldehieh, M., Oreiby, A., Algabbary, M., Hamdy, M., & Eltholth, M. (2022). La transmisión transespecies de Brucellae entre rumiantes dificulta los esfuerzos de control de la brucelosis en Egipto. *Journal of Applied Microbiology*, 132(1), 90-100.
- Instituto Colombiano Agropecuario ICA. (13 de Junio de 2017). Resolución 7231. *Por medio de la cual se establecen las medidas sanitarias para la prevención, control y erradicación de la brucelosis bovina en las especies bovina, bufalina, ovina, caprina, equina y porcina en Colombia*, 1-28. Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/convocatoria-publica-de-autorizacion-en-el-diagnos/resolucion-7231-de-2017.aspx>
- Jamil, T., Kasi, K., Melzer, F., Saqib, M., Ullah, Q., Khan, M., & Neubauer, H. (2020). Revisión de la brucelosis en pequeños rumiantes de las zonas fronterizas occidentales de Pakistán. *Pathogens*, 9(11), 929.
- Jaramillo Benavides, V. A., & Yépez Jácome, C. V. (2013). Determinación de Seroprevalencia de Brucelosis Bovina en la Provincia de Pastaza y posibles factores de riesgo asociados con la enfermedad. [Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador], 1-83. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3127/1/T-UCE-0014-54.pdf>
- Jaramillo Rivadeneira, A. J. (2016). Identificación y prevalencia de parásitos gastrointestinales en caprinos en la parroquia Garza Real del cantón Zapotillo, provincia de Loja. [Tesis de grado, Universidad Técnica Particular de Loja], 1-89. Obtenido de <https://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/14818/1/Jaramillo%20Rivadeneira%20c%20Alan%20Jarri.pdf>
- Jumbo Benítez, N., Carrillo Torres, W. P., Fernández Guarnizo, P., & Vargas Reyes, J. (2018). Evaluación de la calidad de leche de cabra en la parroquia Limones, cantón Zapotillo, provincia de Loja. *Revista del Colegio de Médicos Veterinarios del Estado Lara*, 16(8), En Línea. Obtenido de <https://revistacmvl.jimdofree.com/suscripci%C3%B3n/volumen-16/calidad-leche-de-cabra/>
- Jurado Muñoz, J. C. (2020). COMPARACIÓN DE DOS PRUEBAS DIAGNOSTICAS BRUCELLA AB TEST KIT- ELISA COMPETITIVO DE ALTA SENSIBILIDAD PARA BRUCELOSIS BOVINA EN UN HATO LECHERO DEL CANTÓN CAYAMBE PROVINCIA DE PICHINCHA. [Tesis de grado, Universidad Técnica de

- Ambato], 1-50. Cevallos. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32030/1/Tesis%20175%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20681%20Juan%20Carlos%20Jurado.pdf>
- Kalleshmurthy, T., Skariah, S., Rathore, Y., Ramanjinappa, K., Nagaraj, C., Shome, B., & Shome, R. (2020). Evaluación comparativa del ensayo de polarización de fluorescencia y ELISA competitivo para el diagnóstico de brucelosis bovina frente a la seromonitorización. *Journal of microbiological methods*, 170(15), 105-118.
- Li, J., Zhang, G., Zhi, F. Z., Zhou, D., Chen, H., & Wang, A. (2022). BtpB inhibe las respuestas inflamatorias innatas en los macrófagos alveolares de cabra a través de la vía TLR/NF- κ B y el inflamasoma NLRP3 durante la infección por *Brucella*. *Microbial Pathogenesis*(166), 105-128.
- Lokamar, P., Kutwah, M., Atieli, H., Gumo, S., & Ouma, C. (2020). Impactos socioeconómicos de la brucelosis en la producción ganadera y el desempeño reproductivo en las regiones de Koibatek y Marigat, condado de Baringo, Kenia. *BMC veterinary research*, 16(1), 1-13.
- Lopetegui, P. (2005). Avances de la Erradicación de Brucelosis Bovina en Chile. *Boletín Veterinario Oficial*, 1-14. Obtenido de Avances de la Erradicación de Brucelosis Bovina en Chile
- López Balladares, J. O. (2015). GENOTIPIFICACIÓN DE *Brucella* spp., DE AISLAMIENTOS OBTENIDOS EN BOVINOS FAENADOS EN DOS CAMALES DE LA PROVINCIA DE PICHINCHA. [Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador], 1-66. Quito. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec:8080/bitstream/25000/6914/1/T-UCE-0014-065.pdf>
- Mainato Guamán, S. M. (2017). Seroprevalencia de *Brucella abortus* como impacto en la reproducción bovina de la provincia del Cañar. [Tesis de Posgrado, Universidad de Cuenca], 1-64. Cuenca. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26388/4/Tesis.pdf.pdf>
- Mantur, B. G., & Amarnath, S. K. (2008). Brucellosis in India – a review. *Journal of biosciences*, 33(4), 539-547. Obtenido de <https://www.ias.ac.in/article/fulltext/jbsc/033/04/0539-0547>
- Marcillo Marcillo, J. F. (2017). Buenas prácticas pecuarias en ganado caprino (*Capra hircus hircus*) en sistemas de producción extensivo en la parroquia Julcuy. [Tesis de grado, Universidad Estatal del Sur de Manabí], 1-73. Jipijapa. Obtenido de

- <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/716/1/UNESUM.ECU-AGROPE-2017-16.pdf>
- Martínez, P. (29 de Mayo de 2019). *Brucelosis bovina - Síntomas y tratamiento*. Obtenido de <https://www.expertoanimal.com/brucelosis-bovina-sintomas-y-tratamiento-24264.html>
- McDermott, J., Grace, D., & Zinsstag, J. (2013). Economics of brucellosis impact and control in low-income countries. *Revue scientifique et technique (Oficina Internacional de Epizootias)*, 32(1), 249-261. Obtenido de https://doc.woah.org/dyn/portal/digidoc.xhtml?statelessToken=ItWca_EyOGvl-aInzgaqsW3DyiAQLFgV1YxIjGUNwcc=&actionMethod=dyn%2Fportal%2Fdigidoc.xhtml%3AdownloadAttachment.openStateless
- Ministerio de Salud Pública. (2023). *Enfermedades Zoonóticas: Brucelosis*. Subsecretaría Nacional de Vigilancia, Prevención y Control de Salud, Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Obtenido de <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2023/03/Zoonoticas-05.pdf>
- Munsi, N., Akther, S., Rahman, H., Hassan, Z., Ali, Z., & Ershaduzzaman. (2021). Seroprevalence of Brucellosis in goats in some selected areas of Bangladesh. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 8(1), 123–128. Obtenido de https://bdvets.org/JAVAR/V8I1/h494_pp123-128.pdf
- Muñoz Barre, R. A. (2015). ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO DE LA BRUCELOSIS CAPRINA (*Brucella melitensis*) EN LA PROVINCIA DE MANABI EN LOS CANTONES (PUERTO LOPEZ, BOLIVAR Y SUCRE). [*Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo*], 1-56. Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/504722ef-ff5e-49a5-9d71-1088a94ca28f/content>
- Muñoz Melgarejo, S. (2003). Factores de riesgo asociados a la seropositividad a *Brucella abortus* en ranchos de ganado bovino de pie de cría o ciclo completo del municipio de Tizimín, Yucatán, México. [*Tesis de Posgrado, Universidad Autónoma de Yucatán*], 1-95. Merida, México. Obtenido de <http://148.226.24.32:8080/bitstream/handle/123456789/5625/MunozMelgarejoSergio.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- Negrón, M. E., Kharod, G. A., Bower, W. A., & Walke, H. (2019). Human *Brucella abortus* RB51 Infections Caused by Consumption of Unpasteurized Domestic Dairy Products

- United States, 2017–2019. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 68(7), 185. Obtenido de <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/68/wr/pdfs/mm6807a6-H.pdf>
- Neta, A. C., Mol, J., Xavier, M. N., Paixão, T. A., Lage, A. P., & Santos, R. L. (2010). Pathogenesis of bovine brucellosis. *The Veterinary Journal*, 184, 146–155. Obtenido de https://slunik.slu.se/kursfiler/BI1078/30340.1213/Paper_10_Brucellosis_pathogenesis.pdf
- Nielsen, K., Lin, M., Gall, D., & Jolley, M. (2000). Fluorescence Polarization Immunoassay: Detection of Antibody to *Brucella abortus*. *METHODS*, 22, 71–76. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/47526696/meth.2000.103820160726-19754-11taur9-libre.pdf?1469531247=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DFluorescence_Polarization_Immunoassay_De.pdf&Expires=1692764936&Signature=TiKAV7B712DFF-Y49gXcmCNid
- Ordóñez-Velázquez, I. I., Martínez-Hernández, S., & Martínez-Falcón, A. P. (2021). Evaluación de la incidencia de brucelosis en Ganado ovino, caprino, y bovino en México (2017-2019). *Boletín de Ciencias Agropecuarias del ICAP*, 7(14), 1-5. Obtenido de <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icap/article/view/6887/8256>
- Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. (Mayo de 2015). Manual de procedimientos del programa nacional de control progresivo y erradicación de brucelosis bovina. 1-59. Obtenido de https://standardsfacility.org/sites/default/files/STDF_PG_358_Manual_Procedimiento_Brucellosis.pdf
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (29 de Julio de 2020). *Brucellosis*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/brucellosis>
- Organización Mundial de Sanidad Animal. (2004). *Brucellosis*. Obtenido de <https://www.woah.org/es/enfermedad/brucellosis/>
- Organización Mundial de Sanidad Animal. (2022). BRUCELOSIS (INFECCIÓN POR *B. ABORTUS*, *B. MELITENSIS* Y *B. SUIS*). En *Manual Terrestre de la OIE* (págs. 1-52). Obtenido de https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.01.04_BRUCEL_L.pdf
- Palma Pachecho, R. G. (2013). Incidencia de Brucelosis Caprina (*Brucella Melitensis*) en hatos ganaderos de los Cantones (Isidro Ayora, Lomas De Sargentillo y Pedro Carbo), Provincia del Guayas. [Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo], 1-64. Quevedo. Obtenido de

<https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/9bcb4d04-5cb9-4345-a178-042c49219dd3/content>

- Pappas, G., Akritidis, N., Bosilkovski, M., & Tsianos, E. (2005). Brucellosis. *The New England Journal of Medicine*, 352(22), 2325-2336. Obtenido de <https://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMra050570?articleTools=true>
- Peck, M., Chanachai, K., Jenpanich, C., Amonsin, A., Alexander, B., & Bender, J. (2018). Seroprevalence of brucellosis in goats and sheep in Thailand: Results from the Thai National Brucellosis Surveillance System from 2013 to 2015. *Transboundary and emerging diseases*, 65(3), 799-805. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/89788614/pmc5932242-libre.pdf?1660703768=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DSeroprevalence_of_brucellosis_in_goats_a.pdf&Expires=1692137589&Signature=ApArs2DHEX6hSFG6FyfAg4PIGthJJWv-kB98H5HfmoKky~JppeZ
- Peck, M., Jenpanich, C., Amonsin, A., Bunpapong, N., Chanachai, K., Somrongthong, R., & Bender, J. (2019). Conocimientos, actitudes y prácticas asociadas con la brucelosis entre los criadores de cabras a pequeña escala en Tailandia. *ournal of agromedicine*, 24(1), 56-63.
- Peña, A., Cervini, J., Padilla, L., & Delgadillo, J. (2014). Prevalencia de brucelosis bovina en la región de producción lechera de Jalisco, México. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 1(2), 245-252. Obtenido de <http://www.reibci.org/publicados/2014/julio/2200106.pdf>
- Priyanka, S., & SK, K. (2019). Brucelosis bovina, una revisión de los antecedentes y la perspectiva. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 7(2), 607-613.
- Prospero-Bernal, F., & Arriaga-Jordán, C. M. (2017). EFECTO DE LAS ESTRATEGIAS DE ALIMENTACIÓN EN LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LECHE EN PEQUEÑA ESCALA EN EL ALTIPLANO CENTRAL DE MÉXICO. *XLIV Reunión Científica AMPA 2017, Clima y Ganadería: Productividad Sustentable* (págs. 863-867). Chiapas: Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH). Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Fernando-Prospero-Bernal/publication/324422071_Efecto_de_las_estrategias_de_alimentacion_en_los_costos_de_produccion_en_sistemas_de_produccion_de_leche_en_pequena_escala/links/5acd602f0f7e9b1896557785/Efecto-de-las-est

- Purtschert Barahona, M., Mafla Andrade, S., Mendoza Cadena, T., Velástegui Moreno, M., & Haro Bedón, L. (2017). Prevalencia de *Brucella melitensis* en cabras de los apriscos de ASOCAPRINOR que se encuentran en el Cantón Ibarra, provincia de Imbabura. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 18(9), 1-16. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653009038.pdf>
- Ren, J., & Pen, Q. (2021). Una breve revisión del diagnóstico de la brucelosis en pequeños rumiantes. *Current Medicinal Chemistry*, 28(22), 4569-4576.
- Rivers, R., Andrews, E., González-Smith, A., Donoso, G., & Oñate, A. (2006). *Brucella abortus*: inmunidad, vacunas y estrategias de prevención basadas en ácidos nucleicos. *Revista Archivos de medicina veterinaria*, 38(1), 7-18. Obtenido de <https://www.scielo.cl/pdf/amv/v38n1/Art02.pdf>
- Román-Cárdenas, F. A., Uchuari-Pauta, M. L., & Aguirre-Riofrío, E. L. (2020). Monitoreo de *Brucella mellitensis* en la población de cabras “Chuscas” de la provincia de Loja-Ecuador. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 7(1), 54-57. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/7503/1/UPSE-RTC-2020-Vol.7-No.1-008.pdf>
- Rossetti, C. A., Arenas-Gamboa, A. M., & Maurizio, E. (2017). Caprine brucellosis: A historically neglected disease with significant impact on public health. *PLoS Negl Trop Dis*, 11(8), 1-17. Obtenido de <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005692>
- Saavedra, M., Ballem, A., Queiroga, C., & Fernández, C. (2019). Etiología: el Género *Brucella*. *Sheep: an endemic and re-emerging old zoonosis in the 21st century*, 53(6), 21-58.
- Sabra, A., & El Masry, B. S. (2021). Una revisión de la brucelosis: un brote importante reciente en el Líbano. *ournal of Environmental Science and Public Health*, 5(1), 56-76.
- Saeed, U., Ali, S., Khan, T., El-Adawy, H., Melzer, F., Khan, A., & Neubauer, H. (2019). Seroepidemiología y detección molecular de la brucelosis animal en Punjab, Pakistán. *Microorganisms*, 7(10), 449.
- Saeed, U., Alí, S., Latif, T., Rizwan, M., Attaullah, A., & Neubauer, H. (2020). Prevalence and spatial distribution of animal brucellosis in central Punjab, Pakistan. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), 6903.
- Saxena, N., Singh, B., & Saxena, H. (2018). Brucelosis en Ovinos y Caprinos y su Serodiagnóstico y Epidemiología. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(1), 1848-1877.
- Scholz, H. C., Hubalek, Z., Sedla'ček, I., Vergnaud, G., Tomaso, H., Al Dahouk, S., . . . Nockler, K. (2008). *Brucella microti* sp. nov., isolated from the common vole *Microtus*

- arvalis. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 58, 375–382. Obtenido de <https://www.microbiologyresearch.org/docserver/fulltext/ijsem/58/2/375.pdf?expires=1692145690&id=id&accname=guest&checksum=6B7615896081321505CF7F6D61464C5C>
- Scholz, H. C., Nöckler, K., Göllner, C., Bahn, P., Vergnaud, G., Tomaso, H., . . . Kumar De, B. (2010). *Brucella inopinata* sp. nov., isolated from a breast implant infection. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 60, 801–808. Obtenido de <https://www.microbiologyresearch.org/docserver/fulltext/ijsem/60/4/801.pdf?expires=1692146407&id=id&accname=guest&checksum=856477BA7E0B585DECB7788BF13097E>
- Schumaker, B. (2013). Risks of *Brucella abortus* spillover in the Greater Yellowstone Area. *Revue scientifique et technique (Oficina Internacional de Epizootias)*, 32(1), 71-77. Obtenido de <https://doc.woah.org/dyn/portal/digidoc.xhtml?statelessToken=VQ6w6J6N14S8yEDxMSfQ1EiD6mlfKDGWBdrHTuIOHqk=&actionMethod=dyn%2Fportal%2Fdigidoc.xhtml%3AdownloadAttachment.openStateless>
- Seric, S., Velic, L., Saljic, E., Cengic, B., Tandir, F., & Hadzimusic, N. (2022). Concordancia entre Rosa de Bengala, Prueba de Fijación del Complemento e iELISA en la Discriminación Diagnóstica de Brucelosis Ovina y Caprina (*Brucella melitensis*). *Acta Veterinaria Eurasia*, 48(1), 30-35.
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. (2017). *Brucelosis Caprina*. Obtenido de http://www.senasa.gov.ar/sites/default/files/brucelosis_caprina.pdf
- Sobral, B. W., & Wattam, A. R. (2011). Comparative Genomics and Phuylogenomics of *Brucella*. En I. Lopez-Goñi, & D. O'Callaghan, *Brucella Molecular Microbiology and Genomics* (págs. 13-36).
- Sotolongo, D., Gómez, R., Navarro, M., Arellano, B., Támez, P., & Ramírez, C. (2022). Evaluación del Ensayo de Polarización de Fluorescencia para el Diagnóstico de Brucelosis en Leche de Cabra. *Veterinary Sciences*, 9(6), 303.
- Suárez, V. H., Martínez, G. M., Olmos, L. H., & Arapa, C. (2020). PRÁCTICAS PRODUCTIVAS DE LOS SISTEMAS FAMILIARES DE CRÍA CAPRINA EN LOS VALLES CALCHAQUIES (PAYOGASTA, SALTA). *Revista FAVE - Ciencias*

- Agrarias*, 19(1), 98-114. Obtenido de <http://www.scielo.org.ar/pdf/fave/v19n1/v19n1a08.pdf>
- Taboada E., N., Campos L, M., Leiva R., R., Gómez B., J., Mansilla H., C., & Salazar A., M. (2005). SEROPREVALENCIA DE BRUCELOSIS EN GANADO CAPRINO EN HATOS DEL CALLAO, PERÚ, 2003. *Revista Perú Medica Exp Salud Publica*, 22(2), 139- 144. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v22n2/a09v22n2.pdf>
- Teshome, D., Sori, T., Banti, T., Kinfé, G., Wieland, B., & Alemayehu, G. (2022). Prevalencia y factores de riesgo de *Brucella* spp. en cabras en el área de pastoreo de Borana, en el sur de Oromia, Etiopía. *Small ruminant research*(206), 594.
- Toledo E., M., Delgado C., A., Suárez A., F., & Noé M., N. (2007). PREVALENCIA DE BRUCELOSIS CAPRINA EN TRES DISTRITOS DE LA PROVINCIA DE CAÑETE, LIMA. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 18(2), 136-140. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v18n2/a08v18n2.pdf>
- Ullah, Q., Jamil, T., Melzer, F., Saqib, M., Hussain, M. A., & Neubauer, H. (2020). Epidemiología y factores de riesgo asociados a la brucelosis en pequeños rumiantes criados en granjas ganaderas institucionales en Punjab, Pakistán. *Frontiers in Veterinary Science*, 7(10), 526.
- Upadhyay, A., Singh, P., & Nagpal, A. (2019). Epidemiología de la brucelosis en India: una revisión. *Pantnagar J Res*, 17(3), 199-205.
- Vásquez Ángeles, L. A. (2017). Análisis Retrospectivo sobre El Comportamiento Reproductivo en caprinos del Establo Esquivel, Huaral – Perú. [*Tesis de grado, Universidad Ricardo Palma*], 1-74. Lima. Obtenido de https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/1008/Vasquez_la.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Villacrés Matías, J., Ortega Maldonado, L., & Chávez García, D. (2017). Caracterización de los sistemas de producción caprinos, en la provincia de Santa Elena. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, IV(2), 9-19. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/7273/1/UPSE-RTC-2017-Vol.4-No.2-002.pdf>
- Villanueva, V. M., Martínez Herrera, D. I., Peniche Cardeña, A., López Merino, A., Rosas Sastré, T. d., Morales Estrada, A. I., . . . Flores Castro, R. (2013). PRESENCIA DE *Brucella* ssp. EN QUESOS FRESCOS ELABORADOS CON LECHE SIN PASTEURIZAR EN VERACRUZ, MÉX. VII CONGRESO INTERNACIONAL DE EPIDEMIOLOGÍA, (págs. 1-6). San Andrés Cholula. Obtenido de

<https://www.uv.mx/veracruz/cienciaanimal/files/2013/11/Presencia-de-Brucella-ssp-en-quesos-frescos.pdf>

- Viveros Julio, J. A. (2019). Prevalencia y factores de riesgo de la brucelosis bovina en ganaderías de Imbabura que proveen leche a Floralp S.A. [*Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador*], 1-130. Ibarra. Obtenido de https://dspace.pucesi.edu.ec/bitstream/11010/532/1/1_%E2%80%9CPrevalencia%20y%20factores%20de%20riesgo%20de%20la%20brucelosis%20bovina%20en%20ganader%20C3%ADas%20de%20Imbabura%20que%20proveen.pdf
- Wang, S., Wang, W., Sun, K., Bateer, H., & Zhao, X. (2020). Análisis genómico comparativo entre la cepa vacunal A19 de *Brucella abortus* recién secuenciada y otra vacuna S19 de *Brucella abortus*. *Genomics*, *112*(2), 1444-1453.
- Whatmore, A. M., Shankster, S. J., Perrett, L. L., Murphy, T. J., Brew, S. D., Thirlwall, R. E., . . . MacMillan, A. P. (2006). Identification and Characterization of Variable-Number Tandem-Repeat Markers for Typing of *Brucella* spp. *JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY*, *44*, 1982–1993. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Sally-Cutler/publication/7024700_Identification_and_Characterization_of_Variable-Number_Tandem-Repeat_Markers_for_Typing_of_Brucella_spp/links/0c96051a376c1a3d5a000000/Identification-and-Characterization-of-Variable-Number-Tandem-Repeat-Markers-for-Typing-of-Brucella-spp/links/0c96051a376c1a3d5a000000/Identification-and-Characterization-of-Variable-Number-Tandem-Repeat-Markers-for-Typing-of-Brucella-spp
- Zambrano Aguayo, M. D., & Pérez Ruano, M. (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. *Revista de Salud Animal*, *37*(3), 164-172. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/ras/v37n3/rsa04315.pdf>
- Zambrano Aguayo, M. D., Pérez Ruano, M., & Rodríguez Villafuerte, X. (2016). Brucelosis Bovina en la Provincia Manabí, Ecuador. Estudio de los Factores de Riesgo. *Rev Inv Vet Perú*, *27*(3), 607-617. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v27n3/a22v27n3.pdf>

11. Anexos

Anexo 1. Formato de la Encuesta Dirigida a Productores de Hatos Caprinos

**ENCUESTA A GANADEROS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
TRABAJO DE TITULACIÓN**

**“DETERMINACION DE LA FRECUENCIA DE *Brucella melitensis*. Y LOS
FACTORES ASOCIADOS EN LA PARROQUIA LIMONES , DEL CANTON
ZAPOTILLO”**

ENCUESTA EPIDEMIOLÓGICA

IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN

No. Encuesta:.....Encuestador:.....Fecha:.....

Coordenadas GPS: latitudlongitud..... Altitud (msnm) Nombre de la
finca:..... N° de hectáreas:..... Propietario:..... Tlf.....

Parroquia:.....Barrio localidad:

DATOS GENERALES DE LA EXPLOTACIÓN

1. ¿Qué tipo de producción tiene su finca?

Leche Carne Doble Propósito

2. Tamaño de la explotación:

(> 30, Grande; >16<30, mediana; <16, pequeña)

Grande

Mediana

Pequeña

3. ¿Qué tipo de manejo se realiza en su explotación?

Extensivo Rotacional Semiestabulado Estabulado

4. ¿Existen otras especies animales domésticas en su finca?

Si

No

¿Cuáles?.....

.....

5. ¿Alquila potreros, terrenos o fincas cuando le falta el alimento?
.....

6. ¿Cuál es la procedencia de los animales de remplazo?

Ganadería propia.....

Ganadería Vecina.....

Feria Comercial.....

Importado

7. ¿Qué tipo de ordeño utiliza en su propiedad.

Manual

Mecánica

No ordeña.....

8. ¿Proporciona Alimento Complementario a sus Animales?

Pasto de Corte.....

Ensilaje.....

Balanceado.....

9. ¿Cuál es el Destino de la leche producida?

Venta de leche cruda.....

Venta de Quesillo

Venta de Queso.....

10. ¿Cuál es el sistema de reproducción empleado?

Método reproductivo Empleado

Monta Natural

Inseminación Artificial.....

Mixta.....

11. ¿A tenido Casos de abortos el último año?

Número de Abortos.....

Meses de gestación.....

12. ¿Los desechos obtenidos de los abortos de sus animales los deposita en:

La tierra

Al aire libre

Desconoce

13. ¿Las cabras se preñan fácilmente?

Si..... No.....

14. ¿En su finca tiene presencia de problemas como:

Mastitis

Nacimientos Prematuros.....

cabritos Debiles.....

Retención Placentaria.....

Orina con sangre.....

15. ¿Cuál es el origen del alimento que utilizan los animales para el consumo?

Potreros propios

Potreros alquilados

Pasto traído de otros lugares

Anexo 2. Evidencia Fotográfica del levantamiento de la información



Anexo 3. Formato de registro de animales muestreados

No. Tubo		IDENTIFICACION		EDAD		VACUNA	RESULTADO DE ROSA DE BENGALA	OBS.	No. Tubo		IDENTIFICACION		EDAD		VACUNA	RESULTADO DE ROSA DE BENGALA	OBS.
				Años	Meses				Años	Meses							
1	M01 P028 (Ceniza orejona)	1	10					hembra	26								
2	M02 P028 (baya colorada)	1	10					hembra	27								
3	M03 P028 (negra mate)	3	6					hembra	28								
4	M04 P028 (blanca pintada)	0	10					hembra	29								
5	M05 P028 (negro orejon)	3	0					macho	30								
6									31								
7									32								
8									33								
9									34								
10									35								

Anexo 4. Certificación de la traducción al idioma Inglés del Resumen

Loja, 14 de noviembre de 2023

Yo, **Daniela Michelle González Larrea**, con cédula de identidad 1105739674; Lcda. en Ciencias de la Educación, mención Inglés de la Universidad Técnica Particular de Loja con registro de la Senescyt 1031-2021-2295807 respectivamente, certifico:

Que tengo el conocimiento del idioma inglés, y que la traducción del resumen de trabajo de titulación: "DETERMINACIÓN DE LA FRECUENCIA DE BRUCELLA MELITENSIS Y POSIBLES FACTORES ASOCIADOS EN GANADO CAPRINO DE LA PARROQUIA LIMONES DEL CANTÓN ZAPOTILLO" cuya autoría del estudiante Hugo Gonzalo Nero Ortega, con cédula de identidad 1104246994, es verdadero a mi mejor saber y entender.

Atentamente,



Lcda. Daniela Michelle González Larrea

C.C 1105739674