



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN CIENCIAS VETERINARIAS

MODALIDAD: PROYECTO DE DESARROLLO

Título:

Prevalencia de *Brucella spp.* en ovinos y posibles factores de riesgo asociados a la enfermedad en la Parroquia Cusubamba Cantón Salcedo.

Proyecto de desarrollo previo a la obtención del Título de Magíster en Ciencias Veterinarias.

Autor:

Alajo Anchatuña Vanessa Elizabeth MVZ.

Tutor:

Molina Cuasapaz Edie Gabriel MSc.

LATACUNGA –ECUADOR

2021

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “Prevalencia de *Brucella spp.* en ovinos y posibles factores de riesgo asociados a la enfermedad en la Parroquia Cusubamba Cantón Salcedo” presentado por Alajo Anchatuña Vanessa Elizabeth, para optar por el título magíster en Ciencias Veterinarias.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y se considera que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación para la valoración por parte del Tribunal de Lectores que se designe y su exposición y defensa pública.

Latacunga, marzo, 12, 2021



.....
MSc. Edie Gabriel Molina Cuasapaz
C.C. 1722547278

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación: “Prevalencia de *Brucella spp.* en ovinos y posibles factores de riesgo asociados a la enfermedad en la Parroquia Cusubamba Cantón Salcedo”, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, previo a la obtención del título de Magíster en Ciencias Veterinarias; el presente trabajo reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la exposición y defensa.

Latacunga, junio, 07, 2021



.....
Dra. Mg. Nancy Margoth Cueva Salazar
C.C. 0501616353
Presidente del tribunal



.....
Dr. Mg. Jorge Armas Cajas
C.C. 0501556450
Lector 2



.....
Dra. Mg. Janeth Molina Molina
C.C. 0502409634
Lector 3

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico con todo mi amor y cariño a mis amados Padres Luis Salomón y María Teresa por su apoyo incondicional, al darme una carrera para mi futuro y por creer en mi capacidad, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre me han brindado su comprensión, cariño y amor.

A mi inolvidable Madre que es y será mi fuente de inspiración, por interceder ante el todo poderoso para que me cuide y me proteja siempre te llevare en lo más profundo de mi corazón con tu bendición, seré grande y deseo compartir mi alegría con la estrella más brillante del firmamento madre querida el triunfo es tuyo.

Vanessa Elizabeth

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por permitirme tener y disfrutar a mi familia, por apoyarme en cada decisión y proyecto, gracias a la vida porque cada día me demuestra la hermosa que es y lo justa que puede llegar a ser, gracias a mi familia por permitirme cumplir con excelencia en el desarrollo de esta tesis. Gracias por creer en mí y gracias a Dios por permitirme vivir y disfrutar de cada día.

Vanessa Elizabeth

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Quien suscribe, declara que asume la autoría de los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Titulación.

Latacunga, marzo, 12, 2021

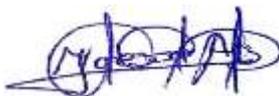


.....
Vanessa Elizabeth Alajo Anchatuña
C.C. 0503081549

RENUNCIA DE DERECHOS

Quien suscribe, cede los derechos de autoría intelectual total y/o parcial del presente trabajo de titulación a la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Latacunga, marzo, 12, 2021



.....
Vanessa Elizabeth Alajo Anchatuña
C.C. 0503081549

AVAL DEL VEEDOR

Quien suscribe, declara que el presente Trabajo de Titulación: “Prevalencia de *Brucella spp.* en ovinos y posibles factores de riesgo asociados a la enfermedad en la Parroquia Cusubamba Cantón Salcedo” contiene las correcciones a las observaciones realizadas por los lectores en sesión científica del tribunal.

Latacunga, junio, 7, 2021



.....
Dra. Mg. Nancy Margoth Cueva Salazar
C.C. 0501616353

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN CIENCIAS VETERINARIAS

Título: PREVALENCIA DE *BRUCELLA SPP.* EN OVINOS Y POSIBLES FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA ENFERMEDAD EN LA PARROQUIA CUSUBAMBA CANTÓN SALCEDO

Autor: Alajo Anchatuña Vanessa Elizabeth MVZ.

Tutor: Molina Cuasapaz Edie Gabriel MSc.

RESUMEN

La Brucelosis es una de las zoonosis que presenta mayores afectaciones a la economía y sistemas de salud de las naciones, por este motivo se hace prioritario determinar los niveles de seroprevalencia de *Brucella spp.* en los animales que se crían para la producción de carne, leche o pie de cría, como un esfuerzo para evitar la propagación de esta enfermedad en los animales y su posible transmisión a humanos. En esta investigación se realizó un estudio descriptivo no experimental de corte transversal, cuyo objetivo principal fue determinar la prevalencia de *Brucella Spp.* y los factores de riesgo asociados, en la población de ovinos de la parroquia Cusubamba del cantón Salcedo – Cotopaxi; se realizaron pruebas tamiz (Rosa de Bengala) a muestras de sangre de 170 animales a la vez que se aplicó una encuesta a los propietarios de los predios, para determinar los factores de riesgo asociados a la transmisión de enfermedades en esos hatos ganaderos; posteriormente se realizaron pruebas ELISA competitivo para confirmar los resultados preliminares. Los resultados de las muestras enviadas al laboratorio para su procesamiento fueron concluyentes; ninguna de las muestras resultó positiva para a *Brucella spp.*, resultados que se confirmaron con las pruebas ELISA competitivo, que resultaron negativos a las cepas *B. abortus*, *B. Melitensis* y *B. Suis*. confirmándose que no existe prevalencia de *Brucella spp.* en las muestras de ovinos de la parroquia Cusubamba.

PALABRAS CLAVE: *Brucella spp.*; Brucelosis; Factores de riesgo; Seroprevalencia, Ovinos.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
POSTGRADUATE DIRECTORATE

MASTER OF VETERINARY SCIENCE

Title: PREVALENCE OF BRUCELLA SPP. IN SHEEP AND POSSIBLE RISK FACTORS ASSOCIATED WITH THE DISEASE IN CUSUBAMBA TOWN FROM SALCEDO CITY.

Author: Alajo Anchatuña Vanessa Elizabeth MVZ.

Tutor: Molina Cuasapaz Edie Gabriel MSc.

ABSTRACT

Brucellosis is one of the has the greatest impact on the economy and health systems of nations, for this reason, it is a priority to determine the seroprevalence levels of *Brucella* spp. in animals that are raised for the production of meat, milk or breeding stock, as an effort to prevent the spread of this disease in animals and its possible transmission to humans. In this research, a descriptive non-experimental cross-sectional study was carried out, the prevalence of *Brucella* spp. and associated risk factors in the flock of sheep from Cusubamba community of the; applying sieve tests (Rose Bengal) to blood samples from 170 animals, while a survey was applied to livestock owners, to determine the risk factors associated with the transmission of diseases in these cattle herds; The results of the samples sent to the laboratory for processing were conclusive; none of the samples was positive for *Brucella* spp, were confirmed ELISA tests, that were negative for strains *B. abortus*, *B. Melitensis* y *B. Suis*. confirming that there is no prevalence of *Brucella* spp. in the flock of sheep from Cusubamba community.

KEYWORD: *Brucella spp.*; Brucellosis; Risk factor's; Seroprevalence, Sheep

Verónica Paulina Alajo Anchatuña con cédula de identidad número: 0502949936 Licenciada en: Ciencias de la Educación mención Ingles con número de registro de la SENESCYT: 1020-11-1093636; **CERTIFICO** haber revisado y aprobado la traducción al idioma inglés del resumen del trabajo de investigación con el título: Prevalencia de *Brucella spp* en ovinos y posibles factores de riesgo asociados a la enfermedad en la Parroquia Cusubamba Cantón Salcedo de: Vanessa Elizabeth Alajo Anchatuña ,aspirante a magister en Ciencias Veterinarias.



Latacunga, mayo, 23, 2021

.....
Veronica Paulina Alajo Anchatuña
C.C. 0502949936

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Justificación	1
1.2 Planteamiento del problema	4
1.3 Hipótesis	6
1.4 Objetivos de la investigación	7
1.4.1 Objetivo General	7
1.4.2 Objetivos específicos	7
CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8
2.1 Información histórica de la Brucelosis	8
2.2 Especies de <i>Brucella spp.</i>	9
2.3 Prevalencia de la Brucelosis	10
2.4 Resistencia de la <i>Brucella spp.</i>	11
2.5 Patología de la Brucelosis	12
2.5.1 En animales	12
2.5.2 En humanos	13
2.6 Signos y sintomatología de la enfermedad	14
2.6.1 En animales	14
2.6.2 En humanos	14
2.7 Vías de Contagio	15
2.7.1 En animales	15
2.7.2 En humanos	16
2.8 Factores de riesgo	17
2.9 Estrategias para el control de Brucelosis	19

2.10 Diagnóstico de la brucelosis	20
2.10.1 Diagnóstico por serología	20
2.10.2 Prueba de aglutinación rápida en placa (Rosa de Bengala)	21
2.10.3 Inmuno ensayo de detección de antígeno por medio de anticuerpo enlazado a una enzima (Enzyme-linked immunosorbent assay ELISA)	21
2.11 Consecuencias de la brucelosis en la ganadería y en la salud pública	21
2.11.1 En la ganadería	21
2.11.2 En la Salud pública	22
2.12 Situación de la brucelosis en Ecuador	22
2.13 El ovino ecuatoriano	23
2.13.1 Características del ovino criollo ecuatoriano	24
2.13.2 Importancia de los sistemas de producción ovinos	25
Capítulo III. MATERIALES Y MÉTODOS	27
3.1 Metodología	27
3.2 Área de estudio	27
3.2.1 Ubicación	27
3.2.2 Delimitación de la parroquia Cusubamba y sus comunidades	27
3.2.3 Zonificación de la parroquia Cusubamba	28
3.2.4 Clima	30
3.2.5 Uso del suelo	30
3.2.6 Actividad agropecuaria	30
3.3 Métodos aplicados	30
3.3.1 Variables de investigación	30
3.3.2 Encuesta	33
3.3.3 Población y muestra	34

3.3.4 Toma de muestras sanguíneas	34
3.3.5 Análisis de las muestras de sangre	35
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	36
4.1 Resultados	36
4.1.1 Datos generales de los predios	37
4.1.2 Gestión-manejo de los predios	38
4.1.3 Alimentación	39
4.1.4 Instalaciones de los predios	40
4.1.5 Transmisión de infecciones	41
4.1.6 Sanidad animal	43
4.1.7 Resultados de la prueba Rosa de Bengala	44
4.1.8 Resultados de la prueba ELISA competitivo	44
4.2 Discusión	44
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
5.1 Conclusiones	46
5.2 Recomendaciones	47
CAPÍTULO VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
CAPÍTULO VII. ANEXOS	57
7.1 Formulario para la recertificación de predios libres de brucelosis y tuberculosis bovina	57
7.2 Certificación de predios libres de brucelosis bovina	58
7.3 Encuesta aplicada para determinar los factores de riesgo asociados a <i>Brucella spp.</i>	61
7.4 Informe de resultados pruebas Rosa de Bengala	62
7.5 Informe de resultados pruebas ELISA competitivo	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Principales especies de <i>Brucella</i> spp.	9
<i>Tabla 2 Supervivencia de Brucella spp. en diversos materiales</i>	12
Tabla 3 Zonificación de la parroquia Cusubamba	29
Tabla 4 Variables de investigación	31
Tabla 5 Tipo de producción en la explotación ovina	37
Tabla 6 Raza predominante en las explotaciones ovinas	37
Tabla 7 Datos generales de los predios	38
Tabla 8 Estado de limpieza en las instalaciones	38
Tabla 9 Manejo de los predios	39
Tabla 10 Método habitual de reproducción	39
Tabla 11 Alimentación de los ovinos	39
Tabla 12 Fuente de agua empleada en los predios	40
Tabla 13 Instalaciones de los predios	40
Tabla 14 Estado de los apriscos	40
Tabla 15 Camas de los corrales	41
Tabla 16 Visitantes a los predios	42
Tabla 17 Reemplazo de animales en los predios	42
Tabla 18 Factores de riesgo para transmisión de infecciones	42
Tabla 19 Distancia a la explotación más cercana	42
Tabla 20 Muertes y abortos de ovinos	43
Tabla 21 Salud animal	43

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Ubicación geográfica de la parroquia Cusubamba	28
Gráfico 2 Porcentaje de encuestas realizadas por comunidad	36

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación

La brucelosis 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 (1).

Uno de los desafíos a los que se enfrentan los gobiernos y las organizaciones en la actualidad, en su lucha contra la brucelosis se deriva del hecho, que la urbanización de las zonas rurales lleva consigo que las personas convivan de manera muy cercana con sus animales, debido a que éstos le proporcionan comida fresca y constituyen una fuente de ingresos para sus familias que generalmente ven limitados sus ingresos económicos (2)

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), “la expansión de las industrias animales y la urbanización, así como la falta de medidas higiénicas en la cría de animales y en la manipulación de alimentos, explican en parte que la brucelosis siga siendo un peligro para la salud pública” (3). La sola presencia de esta enfermedad en los países pone en relieve la escasa interacción entre los sectores de salud pública y veterinaria (4), la brucelosis es prevalente en países de bajos ingresos económicos como Ecuador, en el que los programas de control y diagnóstico de la enfermedad son limitados (5).

La prevalencia de la infección por *Brucella spp.* en animales, el nivel socioeconómico de la población y los hábitos alimenticios presentan incidencia directa en los seres humanos; se consideran de alto riesgo aquellas personas que están en contacto directo con las secreciones de los animales enfermos o sus productos (6), en este contexto la brucelosis se presenta también como una enfermedad ocupacional (7) (8). “La brucelosis es una de las zoonosis más extendidas transmitidas por los animales y, en las zonas donde es endémica, la brucelosis humana tiene graves consecuencias para la salud pública” (3).

Esta enfermedad presenta la mayor incidencia en el mundo contabilizándose 500 000 casos nuevos cada año (9), se estima que durante la última década, la bacteria ha infectado alrededor de 90 a 200 personas cada año (10), por este motivo se constituye en una de las zoonosis de mayor interés para los sistemas veterinario y de salud pública (11).

El principal problema asociado a la brucelosis es la potencial transmisión a los humanos, y como consecuencia los animales infectados deben ser eliminados de los rebaños (5), el nivel de afectación de esta enfermedad en los humanos se mide en su capacidad para; comprometer la salud pública debido a la incapacidad laboral que provoca, y el costo elevado de los tratamientos prolongados (12); en el estudio realizado en Mongolia por los autores Anni et al. (13), en el que se realizó un análisis económico de las enfermedades en animales, se determinó que el beneficio económico de vacunar a los animales para el sistema público de ese país promediaba entre 20.5 a 34.2 millones de dólares anuales, al mismo tiempo que evitaba que los ciudadanos paguen tratamientos contra la brucelosis estimados en el 18 al 21 % de ese valor (14). Se determinó que el impacto de la brucelosis bovina y humana en el año 2016, le costó 164 458 USD a la sociedad egipcia, y por cada individuo se estimó un gasto promedio 35.2 USD que corresponde al 0.6 % del salario mínimo anual (15).

Por otro lado, para evaluar los daños que causa la brucelosis a la economía de los productores y de las naciones, se debe analizar primero el mercado mundial de carne ovina, al respecto; la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (16), determinó que en el año 2018 la producción ovina se mantuvo en el tercer lugar con un incremento del 0.6 % con respecto al año precedente, en el mercado global de carne a nivel mundial, superando a la producción porcina (+ 0.6 %); en un mercado liderado por la producción bovina (+ 2.1 %), seguido de la producción avícola (+ 1.3 %), estas cifras revelan la importancia que en el mundo posee el comercio de carne proveniente de ovinos. De manera adicional, en el año 2017 el mercado mundial de este tipo de carne se estimó en 14.8 millones de toneladas (0.6 % más que el año anterior), y durante este mismo periodo el precio de la carne de ovinos se incrementó en un 25.6 % (17); la carne de ovinos en los mercados internacionales, no solo que ha presentado un incremento

en volumen de ventas desde el año 2017, sino que su precio se ha fortalecido, convirtiendo a este rubro en uno de los más importantes del mercado mundial de carne; tanto es así que en julio del 2020 volvió a presentar un incremento de ventas debido a pedidos anticipados ante el temor por el cierre de plantas procesadoras australianas debido al contagio de empleados con COVID-19 (18), hechos que demuestran que la carne de ovinos en el mercado internacional es bastante valorada y apetecida.

Cabe recalcar que en este sector tan importante en la afectación económica de la brucelosis en los ovinos se refleja en las pérdidas directas y las barreras sanitarias del comercio internacional de animales y sus productos (12,19); de una manera general, la brucelosis ocasiona pérdidas al sector ganadero por los problemas reproductivos que ocasiona especialmente en las hembras de las especies, tales como: abortos, retención placentaria, disminución de la producción de leche y el nacimiento de crías débiles y con bajo peso (20), en las hembras provoca fallas reproductivas (abortos) que afectan las variables productivas (5,12).

En el caso de Ecuador el Instituto de Investigación en Zoonosis (CIZ) ha realizado estudios para determinar la prevalencia de *Anaplasma marginale*, *Oestrus ovis*, *Paratuberculosis*, *Trypanosoma*, *Babesia*, y por supuesto *Brucella spp.*, especialmente en bovinos, también en caprinos, en un esfuerzo por reducir la propagación de patógenos, mejorar y controlar los productos derivados de animales que se comercializan en el país. Entre los estudios enfocados en analizar la prevalencia de *Brucella spp.* se pueden mencionar los siguientes: “Bayesian evaluation of three serological tests for detecting antibodies against *brucella spp.* among humans in the northwestern part of Ecuador” de los autores Ron et al. (21), en el que se determinó que existe una subestimación de los reportes de seroprevalencia en humanos a *Brucella spp.* en toda la zona estudiada, debido a que se determinó un nivel de seroprevalencia a *Brucella abortus* en humanos equivalente al 1.88 %. En el estudio “Serology for Neosporosis, Q fever and *Brucellosis* to assess the cause of abortion in two dairy cattle herds in Ecuador” de los autores Changoluiza et al. (2019), se determinó que de 95 pruebas serológicas realizadas a los animales, en ninguna de ellas se encontraron anticuerpos de *B. abortus*; en el estudio “The unexpected discovery of *Brucella abortus* Buck 19

vaccine in goats from Ecuador underlines the importance of biosecurity measures” de los autores Ron et al. (2017), se determinó que no se encontraron anticuerpos de *Brucella spp.* en las muestras analizadas de los cantones Mira y Bolívar en Carchi, y Zapotillo en la provincia de Loja, más sí se encontró una cabra seropositiva a *B. abortus* en Quito.

En el estudio “Brucelosis Bovina en la provincia Manabí, Ecuador. Y factores de riesgo” de los autores Zambrano et al. (2016), se determinó un nivel de prevalencia de brucelosis en bovinos equivalente al 2.19 %; al no existir cifras de seroprevalencia de *Brucella spp.* en ovinos de la sierra centro de Ecuador, esta cifra se tomará como referencia en este estudio para delimitar el alcance de sus hipótesis.

Cabe mencionar que en la zona bajo estudio, según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial realizado por la Consultora SAT en el año 2015 se señala que en la Parroquia existen 576 animales en explotaciones familiares (22); pero la crianza y manejo de los ovinos se viene realizando de una manera habitual, poco tecnificada por lo que no se aplica un calendario sanitario, debido a que estos animales al momento de ser comercializados tanto su producción de lana, carne y pie de cría tienen bajo costo en los mercados, quedando como última opción de los productores el autoconsumo y muy pocos productos se destinan a la comercialización, este factor ha llevado a que se le de poca importancia a la sanidad de sus animales y enfermedades zoonóticas que estos pueden causar.

1.2 Planteamiento del problema

La brucelosis es una zoonosis mundial, con impacto tanto en la salud pública como en salud animal, generando pérdidas económicas en la industria ganadera. Esta enfermedad ha sido controlada en los países con ingresos altos, no así en los países en desarrollo (24), ésta es endémica en Ecuador, con mucha importancia por su connotación en salud pública y por las restricciones que representa para el comercio nacional e internacional de mercancías agropecuarias; afecta la economía de los productores de ovinos y del país en general al producir bajos rendimientos reproductivos, debido a casos de aborto, infertilidad, retención placentaria, mortalidad neonatal o debilidad de la cría, en machos produce infertilidad y epididimitis; aspectos se traducen en pérdidas económicas.

De la revisión de la literatura se deduce que la brucelosis tanto animal como humana, reviste gran importancia clínica para los gobiernos, deriva en una gran afectación económica si no se controla adecuadamente, sin mencionar las consecuencias que ocasiona en la salud humana; en Ecuador urgen estudios no solo a nivel local, sino nacional que detecten la presencia de la bacteria *Brucella spp.* especialmente en los animales, de manera preferente en las zonas rurales donde no existen datos epidemiológicos y estadísticos de la enfermedad.

La crianza y manejo de ovinos es una de las actividades de producción animal más antiguas que se practica en nuestro país, considerándose una de las principales fuentes económicas para los pequeños productores obteniendo productos para la comercialización como carne, lana entre otros. Controlar la brucelosis requiere la instauración de programas adecuados de inmunización acompañados de un eficiente sistema de vigilancia epidemiológica, con la consecuente eliminación en los rebaños de aquellos animales enfermos (25).

Por estos motivos y como norma preventiva, se sugiere determinar la prevalencia y factores de riesgo asociados a esta enfermedad en las poblaciones sujetas a riesgo, e implementar planes adecuados de prevención y control de la zoonosis (26); pero para cumplir con este propósito es necesario conocer la realidad sanitaria actual de los ovinos y determinar los niveles de prevalencia de la enfermedad, establecer sistemas de control adecuados, e implementar la respectiva vigilancia epidemiológica en el caso de encontrarse positivos, finalmente se debe establecer programas preventivos y de erradicación de la enfermedad.

Se torna necesario entonces, identificar los niveles de prevalencia de *Brucella spp.* en lugares donde los animales son manejados de manera tradicional sin aplicar normas sanitarias ya sea por factores sociales, culturales o simplemente por falta de conocimiento e interés; solo así se garantizará la eliminación de las cepas de *Brucella spp.* en los hatos ganaderos de Ecuador y se reducirán pérdidas económicas derivadas de ésta enfermedad y la vez que se reducirán las afectaciones a los sistemas de salud pública nacional al reducir y eliminar el contagio de la bacteria a humanos.

Por las consideraciones anteriores, se deduce que el nivel de afectación que presenta esta enfermedad, se refleja mayoritariamente en el aspecto económico, al reducir el rendimiento de los hatos ganaderos, pero lo que la hace peligrosa es principalmente su condición zoonótica, y anteponiendo la salud pública amenazada por la zoonosis derivada de *Brucella spp.*, se plantea este estudio con el propósito de identificar los ovinos seropositivos a *Brucella spp.* en las UPAs de la parroquia Cusubamba del cantón Salcedo; como un primer esfuerzo en la prevención, detección y control de la brucelosis en la población ovina de esta parroquia rural de la provincia de Cotopaxi; se desconoce la existencia de un estudio similar al que se desarrolla en las páginas siguientes y que contribuye a precautelar la salud de la comunidad, y a la vez mejorar la situación económica de los miembros de las UPAs de esta parroquia.

Por todas estas consideraciones, este estudio pretende reportar los primeros datos referente a la prevalencia de *Brucella spp.* en la población de ovinos de la parroquia Cusubamba del Cantón Salcedo – Cotopaxi, que en la actualidad son desconocidos.

1.3 Hipótesis

H₁ El nivel de prevalencia de *Brucella spp.* en los ovinos de la parroquia Cusubamba del Cantón Salcedo – Cotopaxi es inferior al 2.5 % con relación al total de las muestras analizadas.

H₂ El nivel de prevalencia de *Brucella spp.* en los ovinos de la parroquia Cusubamba del Cantón Salcedo – Cotopaxi es mayor al 2.5 % con relación al total de las muestras analizadas.

Se puede mencionar que el nivel de prevalencia de *Brucella spp.* en los ovinos de la parroquia Cusubamba del Cantón Salcedo – Cotopaxi es igual a cero, es decir no se detectaron casos positivos en las muestras de sangre analizadas.

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo General

Estimar los niveles de prevalencia a *Brucella spp.* asociados a los factores de riesgo en los ovinos de la parroquia Cusubamba del Cantón Salcedo – Cotopaxi.

1.4.2 Objetivos específicos

Estimar los niveles de seropositividad a *Brucella spp.* a través de pruebas serológicas de tamiz y confirmatorias ELISA en los ovinos de la parroquia Cusubamba del Cantón Salcedo – Cotopaxi.

Analizar los factores de riesgo asociados a la tenencia de ovinos, y su relación con los niveles de prevalencia de *Brucella spp.*

CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Información histórica de la Brucelosis

La brucelosis se reportó por primera vez en el siglo XIX en la isla de Malta, en la que fue la responsable de la muerte de soldados y pobladores como consecuencia de fiebre cuya causa se mantuvo ignorada (5); esta enfermedad se la conoció en la antigüedad como fiebre de malta, fiebre del mediterráneo, fiebre ondulante o fiebre de Bong (26). En el año 1887, el médico David Bruce logró aislar un microorganismo que provocaba en los humanos fiebres altas en las noches, a esta bacteria la nombró “*micrococcus melitensis*” (26).

En 1896 Bang identificó una bacteria que ocasionaba abortos en bovinos denominándola “*Bacilus abortus*”, de manera similar en 1914 Traum descubre la bacteria que provoca abortos en cerdos denominándola “*bacilus suis*”, en 1920 Feusier y Meyers denominan a estos microorganismos como *Brucella* en honor a su primer descubridor David Bruce (26). En el conocimiento de la brucelosis, el hallazgo más importante lo consiguió la bacterióloga Alice Evans en el año 1918, encontrando similitud entre el micrococo de Bruce y el bacilo de Bang desde los puntos de vista morfológico, inmunológico y de cultivo, estos hallazgos derivaron en la obligatoriedad de la pasteurización de la leche para el consumo humano (8).

“De acuerdo a la clasificación taxonómica, las bacterias del género *Brucella* pertenecen al Reino Bacteria, *Phylum Proteobacterias*, Clase *Alphaproteobacterias* subdivisión $\alpha 2$ (alfa), incluye organismos que son patógenos de mamíferos y plantas; entre los organismos de los mamíferos son los géneros *Bartonella*, *Rickettsia* y *Ehrlichia*, Orden *Rhizobiaeaceae*, Familia *Brucellaceae*, que incluye al género *Brucella*, *Micoplasma* y *Ochrobacterium*” (20); “Las bacterias *Brucella* son pequeños cocobacilos intracelulares aerobios, se localizan en los órganos reproductivos de los animales receptores provocando abortos y esterilidad” (26),

otra consecuencia de la presencia de síntomas clínicos agudos en animales es la reducción en la producción de leche (28).

2.2 Especies de *Brucella spp.*

Existen diversas especies de *Brucella* que de manera preferente infectan especies particulares de animales (5); el género *Brucella* consta de diez especies identificadas como: *B. melitensis* (ovejas, cabras), *B. abortus* (bovinos y bufalinos), *B. suis* (porcinos, liebre, renos y roedores) (20,29), *B. ovis* (ovejas), *B. neotomae* (roedores), *B. canis* (caninos), *B. ceti* (delfines, marsopas, ballenas), *B. pinnipedialis* (focas), *B. microti* (zorros rojos, roedores de campo) y *B. inopinata* (humanos) (20)(8). La Tabla 1. presenta las diversas especies identificadas de género *Brucella spp.* con sus correspondientes hospederos.

Tabla 1 Principales especies de *Brucella spp.*

Especie (s)	Hospedero (s)
<i>B. abortus</i>	Bovinos
<i>B. melitensis</i>	Caprinos, Bovinos, Porcinos
<i>B. suis</i>	Porcinos
<i>B. canis</i>	Caninos
<i>B. ovis</i>	Ovinos
<i>B. neotomae</i>	Roedores
<i>B. microti</i>	Roedores
<i>B. pinnipedialis</i>	Mamíferos marinos
<i>B. ceti</i>	Mamíferos marinos
<i>B. inopinata</i>	Humanos

Fuente: (26)

El origen de las especies de *Brucella spp.* se relaciona con su aparente adaptación a los huéspedes específicos, en análisis genéticos muestran una estrecha similitud entre las especies con una diversidad entre genomas de 0.22 % que sugieren una adaptación reciente (7), estas especies son similares debido a que presentan un >95% de homología ADN_ADN por medio de ensayos de hibridación (20): “En cultivos sobre agar, *B. abortus*, *B. suis*, y *B. melitensis* forman colonias lisas, redondas con bordes definidos; en cambio, *B. ovis* y *B. canis* muestran forma rugosa con colonias redondas, brillantes y convexas” (12); se conoce de manera general que las cepas lisas de *Brucella spp.* son más virulentas e infectan a las hembras, por su parte las especies rugosas infectan a los machos (12).

2.3 Prevalencia de la Brucelosis

La prevalencia de la enfermedad se relaciona con las condiciones socioeconómicas de los países regiones o localidades, es así como en países en vías de desarrollo con sistemas de tradicionales de manejo de animales y con deficientes sistemas sanitarios, la afectación puede ser general (30). La brucelosis como patología presenta variabilidad entre los diversos países, Asia, regiones de África y la mayoría de naciones de América Latina, y el sur de Europa reportan casos de brucelosis tanto en animales como en seres humanos (26), se considera además un problema económico y de salud pública en la región del medio este, la región mediterránea, noreste de África, sur de Asia y en el centro de la India (28,31), los países desarrollados han erradicado totalmente la *Brucella spp.* (26,32), basando la prevención de contagio en humanos controlando la enfermedad en los animales (26), aunque esto es difícil debido a que los animales infectados no mueren por esta condición (33), por lo que pueden continuar contagiando a otros animales o seres humanos.

La autoridad para la seguridad de alimentos en Europa, ha reportado que, en varios de estos países, la prevalencia anual de brucelosis es de 0.3 casos por millón, al contrario de las áreas consideradas endémicas los casos alcanzan más de 1000 / millón (28), en estas últimas presentan además altas tasas de contagios en humanos especialmente en el oriente medio y las regiones de Asia central (32), y por ende con cifras elevadas de contagio en los animales (2).

En el caso ecuatoriano, en su estudio los autores Zambrano Aguayo et al. (27) determinaron una prevalencia de brucelosis en el ganado bovino equivalente al 2.19 % de los animales de la provincia de Manabí, adicionalmente se estimó que el 93 % de los dueños y personal que labora en los hatos desconocían la existencia de la enfermedad; por su parte, los autores Ron et al. (21) realizaron un estudio en zonas de la sierra norte de Ecuador con niveles de prevalencia de brucelosis bovina del 5.88 % al 10.62 % y en la Costa con niveles de prevalencia de esta infección en bovinos del 4.0 % y 10.62 %, y como conclusión de su estudio, determinaron un nivel de prevalencia de brucelosis en humanos equivalente al 1.88 %, debido a que detectaron 70 casos de seropositividad entre 3.733 muestras analizadas.

En su estudio sobre las causas de aborto en dos hatos ganaderos de la provincia de Santo Domingo, los autores Changoluiza et al. Al muestrear 172 vacas y someterlas a pruebas serológicas, determinaron que ninguna de ellas dio positivo para *Brucella spp.*, y concluyeron que en estos casos la brucelosis no era la principal causa de los abortos en estos hatos ganaderos. (34) En un estudio para determinar la prevalencia de brucelosis en la leche y cabras de los cantones Mira y Bolívar en la provincia de Carchi, en las zonas periféricas del cantón Quito y el cantón Zapotillo, los autores Ron et al. determinaron sero-prevalencia del 0 % con niveles de confianza del 95 %, bajo la misma metodología se determinó que en Quito existe un nivel de sero-prevalencia de 0,89 %, al detectarse dos animales infectados en el mismo hato ganadero, lo que derivó en un nivel de sero-prevalencia en la leche de 11.16 %.(35)

A pesar de estos indicadores, la brucelosis es considerada una de las siete enfermedades transmitidas por zoonosis y que son desatendidas; la incidencia de esta enfermedad en humanos a nivel mundial se estima en 800 000 casos cada año de los cuales se estima que el 40 % derivan en una infección crónica (2). Se estima que los bajos niveles de prevalencia de brucelosis reportados en áreas endémicas se deben a bajos niveles de vigilancia y registros de la enfermedad; se estima que los verdaderos niveles de incidencia de la enfermedad pueden ser 25 veces más altos que los señalados debido a falta de diagnósticos y a la escases de reportes (7).

2.4 Resistencia de la *Brucella spp.*

Cuatro especies de *Brucella spp.* son las principales responsables de la enfermedad: estas son *Brucella abortus* típicamente encontrada en bovinos; *Brucella melitensis* en cabras y ovejas; *Brucella suis* en cerdos; y *Brucella canis* en perros. Estas cuatro especies de *Brucella spp.* pueden infectar a los humanos; *B. melitensis* ha sido mencionado como la más patógena y frecuente en humanos (36).

Se ha demostrado que la bacteria *B. melitensis*, puede vivir de cinco a nueve días en leche no pasteurizada a temperaturas entre 4 y 20 grados centígrados, y por más de 18 días en condiciones ambientales en queso elaborado con leche no pasteurizada (28). En la Tabla 2 se listan los medios en los que generalmente se encuentra la bacteria del género *Brucella spp.* y su tiempo de sobrevivencia en éstos.

Tabla 2 Supervivencia de *Brucella spp.* en diversos materiales

Material	Tiempo de supervivencia
Suelo y estiércol	80 días
Polvo	15 - 40 días
Leche a temperatura ambiente	2 - 4 días
Fluidos y secreciones de verano	10 - 30 minutos
Agua a 37°C t pH 7.5	Menos de 1 día
Agua a 8°C y pH 6.5	Más de 57 días
Fetos mantenidos a la sombra	6 - 8 meses
Descargas vaginales mantenidas en hielo	7 meses
Manteca 8°C	1 a 2 meses
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

Fuente: (20)

2.5 Patología de la Brucelosis

2.5.1 En animales

En los huéspedes mamíferos, las cepas de *Brucella spp.* viven en estrecha relación con éstos, las cepas de *Brucella spp.* interfieren activamente en la respuesta inmune adquirida del huésped, adicionalmente presentan capacidad para evitar la inducción de una respuesta inflamatoria óptima (37).

La *Brucella abortus* que causa la brucelosis bovina, puede infectar otras especies incluyendo ovejas, cabras, camellos, yaks, búfalos, caballos, perros y humanos (37), clínicamente se manifiesta por la presencia de abortos en los que se eliminan grandes cantidades de brucelas en las secreciones uterinas y en la leche (26). *B. abortus* presenta siete bio-variedades identificadas, de las cuales, las más reportadas son la 1, 2, 3, 4 y 9 (38).

La *Brucella melitensis* causa la brucelosis caprina u ovina, ya que estos son sus hospederos naturales (12), pero puede infectar al ganado y a los seres humanos (37); patológica y epidemiológicamente, la infección por *B. melitensis* en cabras y ovejas

es muy similar a la infección causada por *B. abortus* en el ganado, pero rara vez produce la enfermedad clínica (12).

La *B. melitensis* afecta el tracto reproductor de ovejas y cabras mayoritariamente ocasionando infertilidad, abortos o nacimiento de crías débiles (40); “en las hembras provoca signos clínicos asociados con abortos, retención de placenta y nacimiento de crías débiles, con excreción de los microorganismos a través de las descargas uterinas y en la leche; en los machos produce orquitis y epididimitis; e infertilidad (41).

Brucella suis causa la brucelosis porcina, puede infectar otra especie como liebres, roedores, perros y seres humanos (37).

Brucella Canis, su incidencia es variable de acuerdo a la zona geográfica y a la población, en las hembras infectadas produce abortos y muertes en diferentes estados de gestación (26), en los machos produce epidimo-orquitis, o infección de las glándulas sexuales, incluso en humanos (4).

Brucella ovis, infecta ovejas en las que produce epididimitis en los carneros y aborto en las ovejas, en América la infección *B. ovis* se ha diagnosticado con certeza en USA, México, Bolivia, Perú, Brasil, Chile, Argentina y Uruguay, se sospecha de su presencia en otros países como Canadá (41), esta especie es la más virulenta para las ovejas que cualquier otra especie y afecta mayoritariamente a los machos (12).

2.5.2 En humanos

Si bien muchas de las especies de *Brucella spp.* son agentes potenciales de zoonosis (31), se reconocen once especies de la misma que varían por su preferencia de huésped, patogenicidad y epidemiología (32), la *Brucella abortus* (*B. abortus*), *Brucella melitensis* (*B. melitensis*) y *Brucella suis* (*B. suis*) son consideradas las más patógenas, que presentan un serio impacto en la salud pública y la industria ganadera (31), estas cepas y rara vez *B. canis* son las comúnmente asociadas a enfermedades en humanos (6,20), la prevalencia de brucelosis en humanos se estima que corresponde a *B. melitensis* en el 98% de los casos y de *B. abortus* es en el 2% (12), la primera es considerada la cepa más virulenta y genera la mayor cantidad de contagios en humanos causando una infección de las más peligrosas

con pronóstico más grave (26); esta bacteria suma el 80% de muertes debida a brucelosis en humanos (7).

2.6 Signos y sintomatología de la enfermedad

2.6.1 En animales

El periodo de incubación en animales y en el hombre va de una a tres semanas, pudiendo prolongarse hasta varios meses, antes de presentar síntomas de la enfermedad (7); el comienzo de los síntomas puede ser brusco (1-2 días) o gradual (1 o más semanas) (42).

Entre los factores que influyen en la presencia de síntomas en animales infectados con *Brucella spp.* son: el estado inmunitario del animal, su edad, estado de gestación en las hembras, así como la dosis infectante (37); generalmente los bovinos, cabras y cerdos son las especies animales más afectadas por la *Brucella spp.*, en éstos la expresión clínica puede ser breve y auto-limitada, se caracteriza por una fase bacteriana aguda o grave prolongada acompañada de toxemia, precedida por una fase crónica que dura años (20). La brucelosis de ovinos se divide en brucelosis clásica, causada por la *B. melitensis* y epididimitis de los machos causada por *B. ovis* que es una enfermedad reproductiva que provoca la inflamación del epidídimo, provoca infertilidad y reduce la capacidad de producir espermatozoides sanos (7).

2.6.2 En humanos

La brucelosis humana se manifiesta clínicamente de manera polimorfa, muchas veces asintomática; los síntomas y signos iniciales son frecuentemente inespecíficos, la gravedad de esta infección depende de la presencia de alguna enfermedad subyacente, del estado inmunitario del huésped y de la cepa de *Brucella spp.* (37). La brucelosis en humanos se puede presentar de tres maneras: aguda, crónica y asintomática, esta última producto de cepas de baja virulencia, con pocos síntomas que son de manifestación leve, fatiga general que se resuelven sin tratamiento que posteriormente evoluciona a crónica (37)

En sus primeras etapas la enfermedad es difícil de identificar, cuando sus síntomas se parecen a los de otras enfermedades como los de la gripe con fiebre (4), la fase

aguda de esta enfermedad “se caracteriza por temperatura normal hasta 40°C continua o intermitente, de duración variada, (la fiebre se presenta en el 95 a 98 % de los casos), escalofríos (69 – 85 %), diaforesis nocturna (85 – 88 %) (20).

Otros síntomas de la brucelosis crónica son “insomnio, impotencia sexual, anorexia, cefaleas, artralgias. Existen numerosos casos en los que la brucelosis aguda es confundida con otras patologías, en la que al emplear un tratamiento a base de antibióticos auto-medicados o administrados al azar, enmascaran los síntomas (37).

Entre las cepas de *Brucella spp.*, la *B. melitensis* se considera la más invasiva y patógena, causando infecciones asintomáticas agudas o crónicas con largos períodos de incubación en humanos (33), esta bacteria infecta a las células del sistema fagocítico mononuclear, la sintomatología que presenta en humanos es fiebre, malestar, anorexia, dolor de cabeza, dolor en articulaciones, dolor de espalda y dolores musculares, que posteriormente puede causar una enfermedad crónica comprometiendo diferentes tejidos y órganos (28), como endocarditis y meningitis (31) si la brucelosis aguda no es tratada con los antibióticos adecuados, la infección puede derivar en una enfermedad crónica y desarrollar discapacidad permanente, epididimitis, prostatitis, glomerulonefritis, abscesos renales, o afecciones en el sistema respiratorio como bronquitis y neumonía (8).

2.7 Vías de Contagio

2.7.1 En animales

En las ovejas la principal fuente de contagio son los materiales infectados que restan en los lugares de parto o aborto de ovejas infectadas, pudiendo los animales contraer la bacteria por vía oral, cutánea, durante el coito, al nacer o por inhalación cuando comparten pasturas en corrales de reducidas dimensiones con escasas medidas sanitarias (42), cuando consumen agua contaminada, o mediante la inhalación de polvo de las instalaciones con microorganismo presentes en fetos o restos de abortos, membranas fetales y descargas uterinas (8); de manera generalizada se conoce que la transmisión de *Brucella spp.* entre los animales se produce por la ingesta de agua y pastos contaminados con excretas o por el contacto con los órganos genitales de otros animales infectados (29).

2.7.2 En humanos

La transmisión en humanos de la bacteria ocurre por consumo de leche o sus derivados sin pasteurizar, por el contacto con fluidos corporales de animales infectados y la exposición ocupacional (12,39). Los seres humanos se infectan con *Brucella spp.* vía ingestión, contacto directo con las secreciones, inhalación, inoculación accidental, para el personal de riesgo como veterinarios, trabajadores de mataderos y criadores de animales, la vía de contagio es el contacto con los productos de aborto animal que presentan millones de bacterias ingresando al cuerpo humano por la conjuntiva o por la piel que presenta lesiones, (6), este último medio de contagio se presenta debido a que las bacterias son resistentes a la desecación y sobreviven en el medio ambiente por 80 días en el suelo y hasta ocho meses en fetos abortados mantenidos en la sombra (20). Se afirma que para la población en general la única vía de contagio es el consumo de alimentos contaminados, y que la transmisión de persona a persona es muy poco frecuente (3).

Las *B. abortus* y *B. melitensis* son las especies más relacionados con la patología en los seres humanos(26); la primera es transmitida por los bovinos y la segunda por los ovinos (28), ya sea por el consumo de leche o productos lácteos contaminados o por el contacto directo con los animales (2). En humanos las vías de transmisión son básicamente tres; vía ingestión o inhalación, por la conjuntiva y por abrasiones en la piel (7), la más común es la transmisión por vía oral, en la que las bacterias ingresan al tracto digestivo por el consumo de leche o derivados no pasteurizados, el contacto directo en el que las bacterias ingresan al organismo por heridas en la piel o a través de la conjuntiva ocular o mucosas nasal, por inhalación a través de aerosoles en establos o en laboratorios (42).

2.8 Factores de riesgo

En el estudio “Seroprevalencia y factores de riesgo asociados a la brucelosis bovina en hatos lecheros de Tijuana, Baja California” de los autores Rosales et al., (43), entre los factores de riesgo analizados se determinó mediante la prueba de asociación y razón de momios no ajustados (Odds Ratio (OR)) con un intervalo de confianza del 95% los más relevantes fueron:

- Ordeño de animales sanos y enfermos 4.65 OR
- Edad menor a dos años 4.94 OR
- Presencia de perros 1.69 OR
- Ordeño de animales sanos y enfermos 4.65 OR
- Sacrificio de animales seropositivos 2.08 OR
- Eliminación de desechos de partos 0.065 OR
- Fuente de compra de animales de reemplazo 1.53 OR

En el caso ecuatoriano en el estudio “Brucelosis Bovina en la provincia Manabí, Ecuador. Estudio de los factores de riesgo”, de los autores Zambrano Aguayo et al. (27), se determinó que la edad de los animales en aquellos que poseen una edad mayor a cinco años, constituye un factor de riesgo a infectarse de brucelosis con 3.76 OR

Según se identifica en el Manual de procedimientos para la atención y control de brucelosis bovina en el Ecuador elaborado por Agrocalidad (42), los principales factores de riesgo de transmisión de brucelosis en humanos son:

- La exposición a la ingestión de productos lácteos contaminados en las zonas en las que la enfermedad es endémica.
- Veterinarios y granjeros que manejan animales infectados, fetos abortados o placentas.
- Laboratoristas, deben tomar precauciones de seguridad muy estrictas cuando se manejen cultivos y muestras infectadas.
- Personal de mataderos, veterinarios, matarifes.

En su estudio sobre la epidemiología de brucelosis, el autor Díaz (38) presenta como principales factores de riesgo que propician el contagio de brucelosis en los animales:

- La exposición de ganado en ferias
- Los abortos que se producen dentro de los corrales o establos.

Por otro lado en el Manual de procedimientos para la atención y control de Brucelosis bovina en el Ecuador elaborado por Agrocalidad (42), como principales factores de riesgo que propician la transmisión de brucelosis en animales se identifican los siguientes:

- Presencia de animales infectados
- Estado de gestación
- Manejo sanitario (agujas, guantes de palpación, etc.)
- Inseminación artificial.

En el mismo tema en su estudio sobre los factores de riesgo en la transmisión de brucelosis en la provincia de Manabí, los autores Zambrano et al. (27), identifican los siguientes factores de riesgo:

- La introducción de animales de ferias
- Escasa inmunidad
- El tipo de reproducción
- Ausencia de pediluvios en el ingreso de las fincas
- La edad de los animales
- Pastoreo en áreas contaminadas
- Consumo de agua contaminada
- Presencia de áreas inundadas
- Inseminación con semen infectado.

Finalmente, los autores Escobar et al. (44) en su estudio realizado en la Provincia de Santo Domingo, mencionan que el tamaño de los rebaños es un importante factor de riesgo para que se presente la enfermedad en los hatos ganaderos.

2.9 Estrategias para el control de Brucelosis

El control de esta patología depende mayoritariamente de la vacunación masiva de animales domésticos, de manera general en localidades en las que se ha alcanzado un nivel bajo de prevalencia de la enfermedad (menor a 1 %), bastaría con aplicar

una estrategia estricta de control para eliminar a los animales infectados (31); la brucelosis constituye un desafío para los países de América Latina por su impacto en la salud y la economía, por lo que requiere articulaciones intersectoriales, comunicación de riesgo y educación sanitaria de acuerdo a los lineamientos del Reglamento Sanitario Internacional (RSI) y el código terrestre de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) (45).

Actualmente existen pocas vacunas que se utilizan para el control de la brucelosis en animales como: *B. abortus* cepa S19 o RB51, *B. melitensis* cepa Rev. 1 y M5, y *B. suis* cepa S2, todas estas vacunas utilizan cepas vivas atenuadas in vitro (31). La vacuna viva *B. melitensis* cepa Rev-1 es por hoy la mejor protección disponible contra la brucelosis en pequeños rumiantes, pero presenta inconvenientes como la interferencia en el diagnóstico con la prueba serológica Rosa de Bengala, de manera adicional se excreta en la leche cuando es aplicada en animales adultos y es infectante para las personas (12); de manera adicional a estos inconvenientes, las vacunas presentan patogenicidad en humanos y virulencia residual en animales que provoca como ya se mencionó abortos, orquitis e infertilidad (31).

Es difícil identificar aquellos animales infectados de entre los vacunados mediante test serológicos, este hecho ha impulsado el desarrollo de vacunas seguras, en este diseño son esenciales dos condiciones: primero la selección de un antígeno de protección adecuado y la selección de un medio eficiente y seguro para introducir el antígeno y que este genere una respuesta inmune protectora (31).

Como medidas preventivas se sugiere la implementación de un sistema de detección de animales infectados y su desecho, implementar sistemas de eliminación de los desechos de animales enfermos, instaurar sistemas de cuarentena en predios, el no consumo de lácteos ni sus derivados sin pasteurización, y en el personal sanitario exigir el uso de vestimenta y protección adecuados (29).

2.10 Diagnóstico de la brucelosis

2.10.1 Diagnóstico por serología

Las pruebas diagnósticas se basan generalmente en la aglutinación de anticuerpos con antígenos a pH. bajo, y se constituyen en dos tipos básicos: las pruebas primarias (tamiz) y las secundarias (confirmación) (37); entre las preferentes para

su utilización por ser consistentes y fáciles de realizar se encuentran las de inmunoensayos (ELISAs) y la prueba de fluorescencia polarizada (FPA), para el control de brucelosis a niveles nacionales o locales son adecuadas las pruebas de antígeno tamponado de *Brucella* (Rosa de Bengala) (RBT) (20), ésta se desarrolla por cultivo microbiológico y métodos serológicos basados en la reacción al antígeno anticuerpo (Rosa de Bengala y ELISA) y métodos moleculares (Multiplex PCR), Rosa Bengala es una de las pruebas más utilizadas por la sensibilidad y rapidez (8).

Si bien la serología ha sido ampliamente utilizada en los programas de control de brucelosis, estas pruebas pueden proporcionar resultados con falsos positivos o falsos negativos, adicionalmente muchos de estos test serológicos no revelan que sepa de *Brucella spp.* está causando la infección del huésped, lo cual es necesario para la planificación e implementación de correctas medidas de control (2); las pruebas serológicas en adición a una insuficiente sensibilidad presentan problemas de especificidad, ya que ocurren reacciones cruzadas (falsos positivos), siendo difícil detectar infecciones latentes o tempranas, resultando imposible diferenciar entre los anticuerpos de un animal enfermo y uno vacunado (20).

Pruebas de diagnóstico que sean confiables, ayudan a que la vigilancia de brucelosis en el ganado sea efectiva, para confirmar la enfermedad y determinar la especie/bio-variedad de *Brucella spp.* que la causa, se utiliza el cultivo bacteriano, que son pruebas costosas que requieren personal capacitado y laboratorios de alta bioseguridad (46).

2.10.2 Prueba de aglutinación rápida en placa (Rosa de Bengala)

Es conocida como prueba de antígeno tamponado, es una reacción de aglutinación rápida en placa, en la que reacciona el suero sin diluir con un antígeno en suspensión de *B. abortus* (cepa 19) inactivada, en una concentración 8 % amortiguada a un pH 3.5 - 0.05 y teñida de rosa de bengala (37), se utiliza como una prueba de detección rápida, que se basa en la aglutinación de anticuerpos séricos IgC con una preparación de células teñidas de *Brucella* muerta, para confirmar se puede utilizar

enzimoinmunoanálisis (ELISA); esta prueba también presenta un uso generalizado en humanos como prueba rápida presuntiva (37).

Los falsos positivos derivados de estas pruebas se deben a la presencia de anticuerpos originados por vacunación, o reacciones cruzadas (37).

2.10.3 Inmuno ensayo de detección de antígeno por medio de anticuerpo enlazado a una enzima (Enzyme-linked immunosorbent assay ELISA)

Esta prueba usa “antígenos o anticuerpos marcados con una enzima, de forma que los conjugados resultantes tengan actividad tanto inmunológica como enzimática. Al estar uno de los componentes (antígeno o anticuerpo) marcado con una enzima e insolubilizado sobre un soporte (inmuno-absorbente), la reacción antígeno-anticuerpo quedará inmovilizada y, por tanto, será fácilmente revelada mediante la adición de un substrato específico” (37).

La sensibilidad de esta prueba varía entre el 93 y 97% y su especificidad en el 98%, por estos motivos es una de las más utilizadas, la prueba c-Elisa permite identificar animales infectados de aquellos vacunados (37).

2.11 Consecuencias de la brucelosis en la ganadería y en la salud pública

2.11.1 En la ganadería

Principalmente la brucelosis se caracteriza por las alteraciones que provoca en el aparato reproductor de los animales adultos, ocasionando infertilidad temporal o permanente, induce al aborto en animales gestantes, metritis por retención placentaria, mortalidad neonatal o debilidad de la progenie, disminución de la producción de leche que ocasiona pérdidas económicas importantes en el manejo de los hatos ganaderos (29).

Es indudable el nivel de afectación de la brucelosis en los hatos ganaderos, en primer lugar afecta la reproducción de los animales, por ende reduce el tamaño de los rebaños, en segundo lugar esta patología afecta la producción de leche, hecho que disminuye los ingresos de los productores, quienes en la mayoría de los casos dependen de éstos para su subsistencia (46).

2.11.2 En la Salud pública

De manera generalizada se conoce que el ser humano es un huésped secundario de la enfermedad (4), la población en general no presenta riesgo al contagio con brucelosis, por los cuidados extendidos de higiene y salud (29), se identifica a la pobreza y el desconocimiento de lo que es la zoonosis, como la causa para que muchas personas especialmente en áreas rurales consuman leche sin pasteurizar o carne de mercados informales (1), hecho que los expone al contagio con la bacteria *Brucella spp.*

En la carne de animales faenados, el ácido láctico mata la bacteria en corto tiempo, por lo cual su ingesta no supone un riesgo para la salud; la bacteria si representa un riesgo y peligro ocupacional para ganaderos, trabajadores lácteos y de mataderos, inspectores sanitarios, veterinarios, y personal de laboratorios y personal de salud animal (29).

2.12 Situación de la brucelosis en Ecuador

En Ecuador entre los años 1990 y 2007 según cifras de Ministerio de Salud Pública (MSP) se han reportado 111 casos de brucelosis en humanos, a su vez el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) reportó 152 personas hospitalizadas por esta patología entre 1998 y 2007 (42). Se estima que en el país, el 70 % de las personas que pertenecen a diferentes eslabones de la cadena de producción ganadera carecen de conocimientos sobre la enfermedad (1), En su estudio los autores Luna et al. confirmaron la existencia de *B. melitensis* en el 2 % de las muestras de cabras en Ecuador y de *B. suis* en el 0,7 % de las muestras recolectadas; según sus conclusiones las cabras de la provincia de Loja presentan los porcentajes más altos de positividad a brucelosis (5).

En el sector agropecuario se estima que la incidencia de brucelosis en Ecuador ocasiona pérdidas equivalentes a 5.5 millones USD, en el sector bovino se estima una sero-prevalencia que oscila entre el 4 – 14 %; en la provincia de Manabí se estima una seroprevalencia de 2.31 – 22 % (47).

Entre los esfuerzos que se han realizado en Ecuador para prevenir y controlar los contagios con *Brucella spp.* y evitar la zoonosis, se pueden mencionar los siguientes: el ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca en la resolución 0131 del 16 de junio del 2016 resuelve adoptar el Manual de

procedimientos para el control de brucelosis bovina, (48); a su vez, según el acuerdo ministerial 2013-001- del 15 de marzo del 2013, publicado en el registro oficial No. 941 del 25 de abril del 2013, los Ministros de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, de Salud Pública, e Industrias y Productividad, expiden el reglamento de control y regulación de la cadena de productos de leche y sus derivados (49).

Entre otras de las estrategias de control y prevención de la brucelosis, en el artículo siete del acuerdo ministerial 394 se establece una bonificación de calidad sanitaria de 0.01 USD por litro de leche cruda a los predios certificados como predio libre de brucelosis y tuberculosis, y de 0.02 USD por litro a predios certificados con buenas prácticas ganaderas (49), esta certificación tendrá la duración de 365 días; en el capítulo VII Anexos en el párrafo 7.1 se incorpora a este documento el formulario de recertificación de predios libres de brucelosis y tuberculosis bovina, el mismo que evalúa previo a la certificación como predio libre de brucelosis, aspectos generales del predio, el manejo de los animales y varios aspectos sanitarios (50).

El comprador exigirá a su proveedor el certificado de vacunación vigente en el caso de fiebre aftosa y/o la certificación oficial de hato libre de brucelosis y tuberculosis, o el certificado oficial en buenas prácticas ganaderas emitidos por Agrocalidad para hacer efectiva la bonificación (49); en el capítulo VII anexos en el párrafo 7.2 se reproduce la certificación de predios libres de brucelosis bovina que otorga Agrocalidad a los ganaderos que han cumplido con todas las especificaciones, acciones y compromisos necesarios para la certificación de su predio.

2.13 El ovino Ecuatoriano

En Ecuador desde la época colonial se introdujeron razas de ovinos, que fueron mayoritariamente destinados a la producción de leche, carne y lana, el ovino ecuatoriano conocido como criollo es descendiente de ovejas de raza Churra y Manchega (originarias de España) (52).

En la actualidad no se encuentra información detallada de la estructura de la población ovina nacional en el contexto de sus razas, no existen estimados de la población criolla y mestizas que son las que presentan mayor extensión (51), según los datos del sistema de información y Censo Agropecuario (SICA), se conoce que

la población ovina de Ecuador está conformada por 60 % de ovejas criollas y de éstas tan solo el 20 % son variedades genéticamente mejoradas (53).

2.13.1 Características del ovino criollo ecuatoriano

El ovino criollo posee pequeño tamaño, es magro y produce vellón liviano, se los ubica generalmente en las provincias de Chimborazo, Cotopaxi, Bolívar, Tungurahua, y Pichincha; de manera generalizada la producción de su lana se destina al autoconsumo y a la fabricación de artesanías (52); presentan un peso vivo de 20 kg. en las ovejas y de 30 kg. los carneros, el peso promedio del vellón oscila en 1.5 kg. (54).

En lo referente a las características fenotípicas y genotípicas del ovino criollo se presentan:

Temperamento: tranquilo, asustadizo y siempre alerta.

Rusticidad: extraordinaria, compite con la cabra en lo referente a la alimentación y al medio.

Longevidad: se reconocen límites de hasta 18 – 20 años.

Vida útil: 8 – 9 años.

Rol: productor de lana, cuero, carne, leche.

Adaptación al medio: muy buena (52).

Existen dos factores que de una manera mayoritaria afectan la productividad de los rebaños: el primero es el ambiente que no es controlable y la genética; en este segundo aspecto el productor puede mejorar la alimentación de los animales, su sanidad e implementar sistemas de selección en el que elija los mejores machos para la reproducción (53), también se ha demostrado que la suplementación nutricional en ovinos, que se emplea en producciones extensivas o intensivas, mejora la supervivencia animal, mejora la producción de carne y lana al tiempo que cuida los costos y permite que los productores accedan al mercado con productos de alta calidad uniforme (55).

Sobre este tema en el estudio de los autores Bonilla et al. (56) demostraron que la ganancia diaria de peso mejoraron con la inclusión de 0.15 y 0.30 % de extracto de

taninos en la dieta, resultando un peso mayor en los corderos que consumieron la dieta con 0.15 % de extracto de taninos pero las mejores repuestas se obtuvieron con dietas que incluían un 0.20% de este tipo de extractos; por su parte en su estudio realizado en Colombia, los autores Maza et al. (57), determinaron que bajo un sistema de pastoreo rotacional no se hace necesaria la suplementación a los ovinos con bloques multi-nutricionales para mejorar la ganancia de peso.

2.13.2 Importancia de los sistemas de producción ovinos

La ovinocultura carece de proyección planeación y objetivos claros, se la mira como una actividad secundaria o complementaria que difícilmente permite la subsistencia (58). La importancia de los sistemas de producción ovinos se fundamenta en su orientación de subsistencia, debido a que requiere poca inversión y se obtienen beneficios de la producción de estos animales (54), los hatos de ovinos se ubican en zonas marginadas convirtiéndose en sustento de agricultores de limitados recursos, estos animales se alimentan de residuos de cosecha, rastrojos, pastizales naturales, generalmente son pastoreados detrás de bovinos, hecho que puede provocar infecciones de parásitos (51).

Debido a que la mayor parte de su engorde se realiza en pastos degradados, se limita la expresión del potencial genético de los animales, derivando en bajas tasas de crecimiento y rentabilidad (58). El ovino criollo se caracteriza por su producción aún en condiciones adversas, aprovecha los terrenos no productivos, se adapta con facilidad y docilidad a distintos sistemas de manejo a los que responde de manera adecuada (51).

En el año 2002 según datos del Censo Nacional Agropecuario de la república del Ecuador, se contabilizan 1 127 468 cabezas de ovinos (59), pero según los datos del mencionado censo realizado en los años 2016, 2017 y 2018 se registran 478, 390 y 356 miles de cabezas de ganado ovino en Ecuador respectivamente cifras que demuestran que la tenencia de ovinos en el país ha presentado un decrecimiento sostenido con el paso de los años (60).

En Ecuador no existen programas de mejoramiento ovino, este hecho acompañado de la nula investigación en el área, acarrea la ineficiencia de las producciones ovinas del país (61), a pesar de las ventajas que representan este tipo de explotaciones

ganaderas, no se mira al ovino como una fuente importante de ingresos, aun conociendo que la carne de ovinos representa el 8 % del total de producción de carne a nivel mundial (62).

CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Metodología

En la presente investigación se realizó un estudio descriptivo no experimental de corte transversal cuyo objetivo principal fue determinar la prevalencia de *Brucella spp.* y sus factores de riesgo asociados, en la población de ovinos de la parroquia Cusubamba del cantón Salcedo – Cotopaxi; se aplicó un muestreo por conglomerados de una etapa, hasta alcanzar el 30% del total de la población; a los propietarios de los predios analizados se les aplicó una encuesta epidemiológica para determinar los factores de riesgo para la adquisición de esta enfermedad, y se recolectó una muestra de sangre de los ovinos en la que se determinó la presencia de *Brucella spp.* por medio de pruebas específicas y de tamiz como rosa de bengala y confirmación posterior y clasificación molecular del microorganismo.

3.2 Área de estudio

3.2.1 Ubicación

Los territorios que componen la parroquia Cusubamba ocupan el sector sur y occidental del cantón Salcedo, se ubica en las coordenadas UTM WGS (755.974,20 E y 9.8810621,30 N), aproximadamente a 110 km. de Quito, y a 32 Km. de Latacunga la capital de la provincia de Cotopaxi, su territorio se extiende desde la margen derecha del río Nagsiche hasta llegar a los páramos de la provincia de Tungurahua (22).

3.2.2 Delimitación de la parroquia Cusubamba y sus comunidades

La parroquia Cusubamba limita al norte con la parroquia matriz Pujilí, al este con la parroquia Mulalillo, al sur con la parroquia Quisapincha (provincia de Tungurahua) y al oeste con las parroquias Zumbahua, Guangaje y Angamarca (Cantón Pujilí). Según la información del comité nacional de límites internos (CONALI) se determinó que esta parroquia posee una extensión de 7 871,22 ha. (22). La figura 1 muestra la ubicación geográfica de la parroquia motivo de la presente investigación.

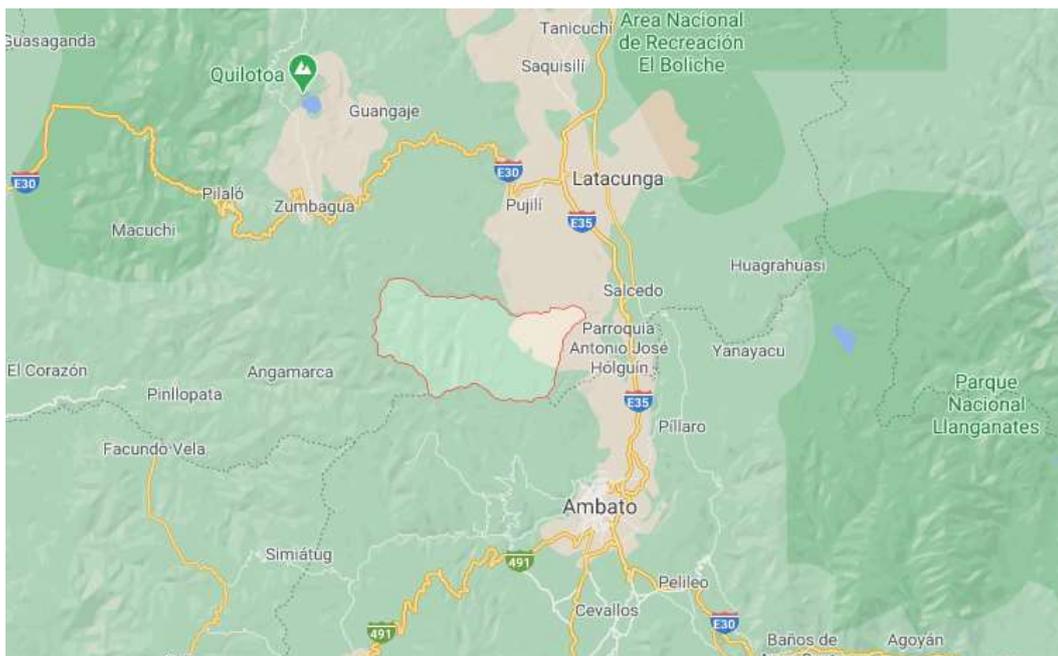


Gráfico 1 Ubicación geográfica de la parroquia Cusubamba

Fuente: Google maps

3.2.3 Zonificación de la parroquia Cusubamba

La parroquia Cusubamba se divide en tres zonas atendiendo a su nivel altitudinal: la zona baja que va desde los 2 760 hasta los 3 100 m.s.n.m. con seis comunas y una extensión aproximada de 1 325,05 ha.; la zona media va desde los 3 101 hasta los 3 400 m.s.n.m. se conforma de cinco comunidades con una extensión de 2 369,46 ha.; y por último la zona alta que va desde los 3 401 hasta los 4 560 m.s.n.m. conformada por diez comunidades que completan una extensión de 15 536,94 hectáreas (22).

La tabla 3, presenta la zonificación de la parroquia Cusubamba en comunas, agrupadas de acuerdo a la zona altitudinal a la que pertenecen, también se puede apreciar las coordenadas geográficas de cada comuna, así como la altitud a la que se encuentra cada una.

Tabla 3 Zonificación de la parroquia Cusubamba

Zona	Nombre Comuna	Ubicación UTM WGS 84 Zona 17 Sur (X)	Ubicación UTM WGS 84 Zona 17 Sur (Y)	Altitud (m.s.n.m.)
Baja	Santa Isabel	762244	9884560	2956

	Cobos San Francisco	759437	9881146	3026
	Gustavo Iturralde	7604960	9879926	3104
	Cobos Grande	759973	9881136	3029
	Carrillos	758595	9884573	3066
	Buena Esperanza	759998	9880203	3104
	San Isidro	759674	9878677	3253
Media	Jesús del Gran Poder	759945	9878425	3243
	Consolación	759064	9879087	3206
	Compañía Baja	759451	9879831	3225
	Belén Cuatro Esquinas	756867	9880570	3143
Alta	Yanahurco	749836	9883119	3497
	San José de Rubios	755688	9878038	3554
	Fernando Valdivieso (Rumiquincha)	751524	9882559	3502
	Llactahurco	754658	9878568	3458
	Laguamasa	753399	9879840	3510
	Cusubambito	758926	9877299	3448
	Cullitahua	757859	9877449	3473
	Compañía Chica	758261	9877503	3454
	Compañía Alta	756976	9877153	3589
	Atocha	752517	9879944	3593

Fuente: (22)

3.2.4 Clima

La temperatura de la parroquia Cusubamba se puede diferenciar de acuerdo a las zonas altitudinales en las que se ha dividido a la misma: la zona baja presenta una temperatura promedio de 10 – 12 °C con clima meso térmico semi húmedo a seco; la zona media presenta una temperatura promedio de 8 – 11 °C con clima meso térmico semi húmedo; la zona alta presenta una temperatura promedio de 3 – 10 °C con clima de alta montaña, ecuatorial meso térmico semi húmedo (22).

3.2.5 Uso del suelo

El suelo de esta parroquia es generalmente apto para la agricultura y la ganadería, este tipo de producción constituye el sustento de las familias, quienes para mejorar sus condiciones de vida, comercializan los excedentes de su producción; en lo referente a la ganadería, las familias que habitan en esta parroquia poseen cuatro

cabezas de ganado en promedio, los suelos de la zona media en su mayoría son terrenos erosionados que han sido abandonados casi en su totalidad por sus propietarios, estas tierras representan el 14,50 % del total de la superficie de la parroquia, del restante, el 66,29 % de las tierras se dedica a la conservación, mientras que para la actividad agropecuaria se destina el 23,11 % (22).

3.2.6 Actividad agropecuaria

En lo referente a la producción pecuaria, el rubro predominante en la parroquia corresponde a la producción bovina con 11 400 cabezas, de donde se desprende que el promedio familiar es de 4,56 cabezas; en lo referente a los animales menores como los ovinos se registran 576 cabezas, de ganado porcino 3 192 cabezas, de camélidos 96 cabezas, en los cuyes se contabilizan 69 120 animales, las aves de carne 1 776, mientras que en lo referente a las de postura se contabilizan 2 544 aves (22).

3.3 Métodos aplicados

3.3.1 Variables de investigación

La presente investigación de manera adicional a la determinación de los niveles de seroprevalencia a *Brucella spp.* en los ovinos de la parroquia Cusubamba, tiene como objetivo específico determinar los factores de riesgo asociados a la prevalencia de esta enfermedad en las UPAs analizadas, hecho por el cual se aplicó una encuesta a los propietarios o responsables de los predios, en la que se exploraron las siguientes variables: datos generales del predio constituida por 18 ítems, la variable gestión manejo del predio conformada por seis ítems; la variable alimentación compuesta por seis ítems; la variable instalaciones compuesta por siete ítems; la variable transmisión de infecciones compuesta por nueve ítems y la variable sanidad animal compuesta por ocho ítems.

La tabla 4 presenta la información referente a las variables que se analizan en el presente estudio.

Tabla 4 Variables de investigación

Grupo	Variable	Tipología	Escala	Medición
Datos Generales	Fecha de la visita	Cualitativa	Ordinal	discreta

	Comunidad o Barrio	Cualitativa	Nominal	discreta
	Edad de la Explotación	cuantitativa	Nominal	continua
	Tipo de rebaño	Cualitativa	Nominal	politómica
	Raza	Cualitativa	Nominal	politómica
	Número de ovinos	cuantitativa	Nominal	discreta
	Numero Hembra/Cordera	cuantitativa	Nominal	discreta
	Numero Hembra/Borrega	cuantitativa	Nominal	discreta
	Numero Hembra/Maltona	cuantitativa	Nominal	discreta
	Numero Hembra/Primala	cuantitativa	Nominal	discreta
	Numero Hembra/Oveja	cuantitativa	Nominal	discreta
	Numero Macho/Cordero	cuantitativa	Nominal	discreta
	Numero Macho/Borrego	cuantitativa	Nominal	discreta
	Numero Macho/Maltón	cuantitativa	Nominal	discreta
	Numero Macho/Carnero	cuantitativa	Nominal	discreta
	Total superficie	cuantitativa	Nominal	continua
	Hectáreas utilizadas para los ovinos	cuantitativa	Nominal	continua
Gestión-Manejo	Limpieza de las instalaciones	Cualitativa	Nominal	dicotómica
	División de potreros	Cualitativa	Nominal	dicotómica
	Tipo de reproducción	Cualitativa	Nominal	politómica
	Sincronización de nacimientos	Cualitativa	Nominal	dicotómica
	Sacrificio de animales viejos	Cualitativa	Nominal	dicotómica
	Edad de corderos al destete	cuantitativa	Nominal	discreta
Alimentación	Se utiliza calostro para la alimentación de los corderos	Cualitativa	Nominal	dicotómica
	Alimentación ad libitum	Cualitativa	Nominal	dicotómica
	Pastoreo	Cualitativa	Nominal	dicotómica
	Suplementos minerales	Cualitativa	Nominal	dicotómica
	Alimentación de los ovinos con pienso equilibrado	Cualitativa	Nominal	dicotómica
	Fuentes de agua	Cualitativa	Nominal	dicotómica
Instalaciones	Instalaciones cerradas de la finca	Cualitativa	Nominal	dicotómica
	Ventilación	Cualitativa	Nominal	dicotómica
	Aprisco	Cualitativa	Nominal	dicotómica
	Estado del aprisco	Cualitativa	Nominal	dicotómica
	Corral para estabular crías	Cualitativa	Nominal	dicotómica
	Corral para aplicar tratamiento	Cualitativa	Nominal	dicotómica

	Tipo de ropa de cama	Cualitativa	Nominal	politómica
Transmisión de infección	Participación en mercados de ganado	Cualitativa	Nominal	picotómica
	Tipos de visitantes a la finca	Cualitativa	Nominal	politómica
	Ovinos comprados en otros rebaños	Cualitativa	Nominal	dicotómica
	Presencia de bovinos en la explotación	Cualitativa	Nominal	dicotómica
	Explotaciones de ovinos adyacentes	Cualitativa	Nominal	dicotómica
	Origen de ovejas de remplazo	Cualitativa	Nominal	politómica
	Origen de carnero de remplazo	Cualitativa	Nominal	politómica
	Distancia a la explotación ovina más cercana	cuantitativa	Nominal	continua
	Contacto con ovinos de otro rebaño	Cualitativa	Nominal	dicotómica

Elaborado por: autora

3.3.2 Encuesta

La encuesta que acompaña la presente investigación se compone de seis grupos o categorías en las que se agrupan las variables que se evalúan en la presente investigación y que contribuyen a clarificar los aspectos más relevantes de la explotación ganadera o predio que se analiza, la gestión o manejo del mismo, el tipo de alimentación que se proporciona a los animales analizados, explora el estado de las instalaciones, analiza los posibles medios de transmisión de enfermedades y por último se analizan aspectos importantes sobre la salud de los animales del predio analizado.

En el capítulo VII Anexos en el párrafo 7.3 se reproduce la encuesta que se aplicó a los dueños de los predios en los que se realizó la toma de muestras para estimar la prevalencia de *Brucella spp.* en los ovinos.

3.3.3 Población y muestra

La población del presente estudio está conformada por los ovinos en sus diversas etapas de desarrollo, sin embargo se direccionó el análisis hacia aquellos animales que se encontraban en etapa reproductiva, sin importar su sexo y que se encuentran en los predios de la parroquia de Cusubamba del cantón Salcedo Provincia de Cotopaxi, que como se mencionó anteriormente corresponde a 576 cabezas, repartidas en las comunas que se mencionan en el párrafo 3.2.3 y que constituyen los conglomerados de los que se formará la muestra del presente estudio.

Luego del proceso de socialización de la presente investigación con los representantes de las 21 comunas y 9 barrios rurales que conforman la parroquia, se determinó que para la conveniencia de esta investigación se estudiará al 30 % de los ovinos que corresponde a 170 animales; posteriormente se establecieron los sectores o conglomerados que conformaron la muestra de este estudio; las comunas seleccionadas fueron las siguientes: El Calvario, Carrillo, Belén Cuatro Esquinas, Compañía Baja, Consolación, Atocha, Lactahurco, Gustavo Iturralde, Laguamaza, Cobos Grande, Santa Isabel, Cusubambito, Cobos San Francisco, y Cusubamba Centro.

Posterior a la identificación de las comunas en las que se realizaría la toma de muestras, se procedió con la identificación de los propietarios de los animales y a establecer una fecha para proceder al muestreo.

3.3.4 Toma de muestras sanguíneas

El proceso de toma de las muestras sanguíneas en los animales de los predios seleccionados, se realizó a un determinado número de ovinos presentes en cada predio seleccionado, dependiendo este hecho de la buena disposición de los propietarios de los predios para permitir el acceso a sus animales. Para la toma de la muestra de sangre se emplearon tubos vacutainer tapa roja: sangre completa para obtener el plasma, Camisa Vacutainer, aguja Vacutainer (calibre 21 de ½ a 1 pulgada de diámetro), Alcohol, Algodón, Registros (planilla de campo)

Para llevar a cabo el proceso de extracción de sangre del animal, se desinfectó el área del cuello para proceder a extraer la muestra de sangre de la vena yugular, obteniendo 3 ml de sangre, la que posteriormente fue centrifugada con el propósito de poder almacenar el suero.

3.3.5 Análisis de las muestras de sangre

El análisis de las muestras que se obtuvieron en el proceso de recolección, se realizó en el laboratorio de diagnóstico Livexlab que se encuentra en la ciudad de Quito; como primer filtro, se realizará a todas las 170 muestras recolectadas el test Rosa de Bengala, posteriormente y como parte de un análisis complementario, se realizará la prueba ELISA competitivo a una muestra por cada comunidad que presenta más predios y por ende al número de animales presentes en cada sector.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

Las encuestas realizadas a los representantes de los predios de la parroquia Cusubamba, que fueron elegidos para la toma de muestras de sangre en los ovinos y determinar los niveles de prevalencia a *Brucella spp.*, se tabularon y procesaron en el programa estadístico IBM Spss versión 26.0. Al analizar los resultados de las variables que exploran los datos generales de los predios, se deduce que se aplicaron más encuestas en la comunidad Carrillo 16.1 %, un 12,5 % en Cobos Grande, el 10,7 % de las encuestas se aplicaron en las comunas: Consolación y Atocha; la figura 2 identifica el porcentaje de encuestas realizadas en cada una de las comunidades seleccionadas en el presente estudio.

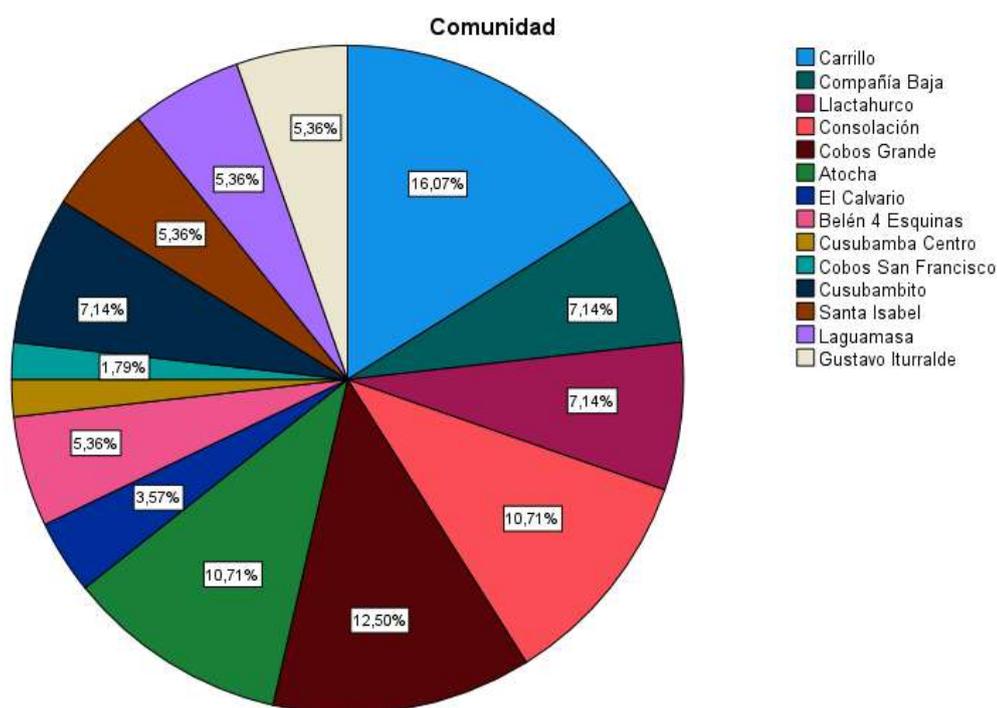


Gráfico 2 *Porcentaje de encuestas realizadas por comunidad*
 Elaborado por: autora

4.1.1 Datos generales de los predios

El tipo de producción predominante en las explotaciones ovinas analizadas en este estudio, es la de carne y lana con el 92,9 % tal como se muestra en la tabla 5; la raza predominante en las explotaciones es la Criolla y merina con el 96,4 % como se presenta en la tabla 6.

La antigüedad de los predios analizados se sitúa en 4 años, la superficie promedio de los mismos es de 1,48 ha.; de manera general se deduce que la superficie del predio, que se destina a la explotación de ovinos corresponde a 1,17 ha., tal y como se observa en la tabla No. 7, en la que de manera adicional se presentan las edades promedio de los ovinos sean machos o hembra existentes en los predios estudiados.

Tabla 5 *Tipo de producción en la explotación ovina*

	N	%
Carne	2	3,6%
Carne/Lana	52	92,9%
Pie de cría	2	3,6%

Elaborado por: autora

Tabla 6 Raza predominante en las explotaciones ovinas

Raza		
	N	%
Criollo y Merino	54	96,4%
4M	2	3,6%

Elaborado por: autora

Tabla 7 Datos generales de los predios

	Antigüedad	N. Ovinos	N. H. Cordera	N. H. Borrtega	N. H. Maltona	N. H. Prima	N. H. Oveja	N. M. Cornero	N. M. Borrrego	N. M. Maltón	N. M. Carnero	Superficie	Superficie Ovinos
N	Válido	56	56	47	10	26	19	50	25	9	6	48	55
	Perdidos	0	-	9	46	30	37	6	31	47	50	8	1,00
Media	3,93	10	3	2	2	3	3	2	1	1	1	1,48	1,17
Mediana	4,00	8	2	2	2	2	3	2	1	1	1	1,00	1,00
Moda	4	5	2	2	2	2	3	1	1	1	1	1,00	1,00
Desv. Desviación	1,672	7	3	1	1	2	2	1	1	1	1	0,75	0,45
Varianza	2,795	50	7	1	1	2	3	2	0	1	0	0,56	0,20

Elaborado por: autora

4.1.2 Gestión-manejo de los predios

En lo referente al manejo de las instalaciones, de los resultados de las encuestas se deduce que el estado de limpieza de las instalaciones de las explotaciones ovinas es buena en un porcentaje equivalente al 82,1 tal como se muestra en la tabla 8; el

68,86 % de los predios no dividen los potreros, es decir, que los ovinos no son separados de otros animales con los que conviven en el predio, en cuanto al manejo de los ovinos y su reproducción, se deduce que el 80,36 % de los predios si coordinan la fecha de nacimiento de las crías; en el 51,78 % de los predios si se sacrifican a los animales viejos, en la mayoría de los predios investigados, se separan a los corderos aproximadamente a los tres meses de edad, estos datos se muestran en la tabla 9. La monta natural es el método de reproducción que mayoritariamente se aplica en los predios con un 96,4 % como se puede observar en la tabla 10.

Tabla 8 Estado de limpieza en las instalaciones

	N	%
	1	1,8%
Mala	9	16,1%
Buena	46	82,1%

Elaborado por: autora

Tabla 9 Manejo de los predios

		Divide Potreros	Cord. Fecha. Nac.	Sacrificio viejos	Separa corderos
N	Válido	56	56	56	55
	Perdidos	0	0	0	1
No		38	45	27	
Si		18	11	29	
Media					2,93
Mediana					3,00
Moda					3
Desv. Desviación					0,858
Varianza					0,735

Elaborado por: autora

Tabla 10 Método habitual de reproducción

	N	%
Monta natural	54	96,4%
Monta guiada	2	3,6%

Elaborado por: autora

4.1.3 Alimentación

Al continuar con el análisis de los resultados de las encuestas aplicadas en este estudio, se deduce que en cuanto a la alimentación de los ovinos, el 78,6 % de los predios se utiliza el calostro en la alimentación de las crías, en el 53,6 % de los predios, la alimentación es voluntaria, en el 66,1 % de los predios no utilizan suplementación mineral y a su vez el 91,1 % de los predios encuestados no utilizan balanceado para la alimentación de los animales; estos resultados se presentan en la tabla 11; el agua con la que se complementa la alimentación de los ovinos proviene de un río en un 67,9 %; y agua potable en un 30,4 % como se puede observar en la tabla 12.

Tabla 11 Alimentación de los ovinos

	Aliment. Calostro		Aliment. Voluntaria		Suplem. minerales		Balanceado	
	N	%	N	%	N	%	N	%
No	11	19,6%	26	46,4%	37	66,1%	51	91,1%
Si	44	78,6%	30	53,6%	19	33,9%	5	8,9%

Elaborado por: autora

Tabla 12 Fuente de agua empleada en los predios

	N	%
Río	38	67,9%
Reservorio	1	1,8%
Potable	17	30,4%

Elaborado por: autora

4.1.4 Instalaciones de los predios

En lo referente a las instalaciones de los predios, el 60,7 % de los mismos no posee cerramiento, en el 83,9 % de las explotaciones ovinas se evidencia la presencia de corrales, el 80,4 % no posee un corral específico para las crías, ni tampoco posee un corral para tratamientos veterinarios en un porcentaje del 83,9 %, estos datos se presentan en la tabla 13; de manera adicional se deduce que el estado de los apriscos se encuentra en un 50 % en buenas condiciones, al igual que la ventilación de los mismos se considera buena en un 78,6 % de los casos, como se muestra en la tabla 14. Las camas de los corrales destinadas a los ovinos en los predios bajo estudio en el 69,9 % de los casos se utiliza el suelo, utilizan el pasto en un 28,6 %, y el hormigón en un 1,8 % de los casos; esta información se presenta en la tabla 15.

Tabla 13 Instalaciones de los predios

	Cerramiento		Apriscos		Corral para crías		Corral para trat.	
	N	%	N	%	N	%	N	%
No	34	60,7%	9	16,1%	45	80,4%	47	83,9%
Si	22	39,3%	47	83,9%	11	19,6%	9	16,1%

Elaborado por: autora

Tabla 14 Estado de los apriscos

		Ventilación		Estado apriscos	
		N	%	N	%
Mala		12	21,4%	28	50,0%
Buena		44	78,6%	28	50,0%

Elaborado por: autora

Tabla 15 Camas de los corrales

Cama corrales		
	N	%
Suelo	39	69,6%
Pasto	16	28,6%
Hormigón	1	1,8%

Elaborado por: autora

4.1.5 Transmisión de infecciones

Uno de los objetivos específicos del presente estudio es el análisis de los factores de riesgo para la transmisión de infecciones en el ganado ovino de los predios de la parroquia Cusubamba; al analizar si se permite que otras personas tengan acceso a las instalaciones de la explotación o a los animales presentes en la misma, se identifica que los familiares de los dueños de los predios son los principales visitantes en un 42,9 % de los casos, los vecinos los visitan en un 33,9 % mientras que otras personas ingresan al predio en un porcentaje equivalente al 16,1 %; esta información se presenta en la tabla 16. Otro factor de riesgo analizado en este estudio es el lugar de adquisición más frecuente de animales cuando procede el reemplazo de hembras y machos, en el primer de los casos este se realiza en ferias

en un porcentaje equivalente al 78,6 %, y para el caso de los machos, también se acude a las ferias en un 80,4 % de las veces, estos datos se presentan en la tabla 17.

En el 89,3 % de los predios, los animales no participan en ferias de animales, en el 50 % de los casos, los propietarios de las explotaciones ganaderas si compran ovinos de otros rebaños, en el 78,6 % de los casos los ovinos comparten las instalaciones del predio con bovinos; los administradores de los predios afirman que un 69,6 % de los casos no existen criaderos de ovinos cercanos, y que sus animales no están en contacto con otros ovinos en un 57,1 % de los casos analizados. Esta información se presenta en la tabla 18.

La distancia promedio a la que se encuentra la explotación ovina más cercana al predio analizado es de 444 metros, siendo 500 metros el valor más mencionado en las encuestas como se observa en la tabla 19.

Tabla 16 Visitantes a los predios

	N	%
Vecinos	19	33,9%
Familiares	24	42,9%
Veterinarios	3	5,4%
Comerciantes	1	1,8%
Otros	9	16,1%

Elaborado por: autora

Tabla 17 Reemplazo de animales en los predios

	Reemplazo hembra		Reemplazo macho	
	N	%	N	%
Vecinos	2	3,6%	1	1,8%
Ferias	44	78,6%	45	80,4%
Misma finca	10	17,9%	10	17,9%

Elaborado por: autora

Tabla 18 Factores de riesgo para transmisión de infecciones

	Participa ferias		Compra Ov. otro rebaño		Posee bovinos		Criaderos cercanos		Contacto otros ovinos	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%

N/C			2	3,6%					2	3,6%
No	6	10,7%	26	46,4%	12	21,4%	39	69,6%	22	39,3%
Si	50	89,3%	28	50,0%	44	78,6%	17	30,4%	32	57,1%

Elaborado por: autora

Tabla 19 Distancia a la explotación más cercana

N	Válido	56
	Perdidos	0
Media		444,0714
Mediana		404,5000
Moda		500,00
Desv. Desviación		250,34862
Varianza		62674,431

Elaborado por: autora

4.1.6 Sanidad animal

Al analizar el tema referente a la salud de los animales de las explotaciones ovinas de la parroquia Cusubamba, el 42,9 % de los predios reportan la muerte de un ovino cada año, el mismo porcentaje de predios no reporta ninguna muerte; el 50 % de los predios reporta un aborto de ovinos en el año, mientras que el 46,4 % no reporta ninguno, solo el 3,6 % de los mismos reporta que presentan dos abortos de ovinos al año, esta información se presenta en la tabla 20.

En el 51,8 % de los predios se desinfecta el cordón umbilical en el nacimiento de las crías, en el 66,1 % de los casos no se desparasita a los animales adultos, y el 89,4 % de los predios no se desparasita a los corderos, cuando ingresa un nuevo animal al predio este no guarda cuarentena en el 89,3 % de los casos, en el 94,6 % de los casos no se lleva un control de las enfermedades de reproducción que sufren los animales de la explotación ni se utiliza un calendario sanitario en el 98,2%, estas cifras que son preocupantes, se presentan en la tabla 21.

Tabla 20 Muertes y abortos de ovinos

	Muerte ovinos		Abortos	
	N	%	N	%
0	24	42,9%	26	46,4%
1	24	42,9%	28	50,0%

2	6	10,7%	2	3,6%
3	2	3,6%		

Elaborado por: autora

Tabla 21 Salud animal

	Desinf ecta cordó n	Despar acita adultos	Despar acita corder os	Cuare ntena	Control enferme dades	Calen dario	Rosa Ben gala	ELISA compet itivo
	%	%	%	%	%	%	%	%
N o	48,2%	66,1%	80,4%	89,3%	94,6%	98,2%	100, 0%	100,0%
S i	51,8%	33,9%	19,6%	10,7%	3,6%	1,8%	0	0%

Elaborado por: autora

4.1.7 Resultados de la prueba Rosa de Bengala

Del total de las 170 muestras de sangre tomadas durante el desarrollo de esta investigación, ninguna de ellas resultó ser positiva a *Brucella Spp.*, como lo demuestra el informe del laboratorio de diagnóstico Livexlab, en el cual se detalla que a fecha de recolección de la muestra se realizó el 20 de diciembre del 2020, la recepción en el laboratorio se realizó el 5 de enero del 2021 y la fecha en la que se realizó el análisis es el 11 de enero del 2021, en el que se detalla que se efectuó una análisis de Rosa de Bengala bajo el método LVX/MAL/002 con el que se certifica que de las 170 muestras realizadas ninguna de ella es positiva, estos resultados se pueden observar en el capítulo anexos en el párrafo 7.4.

4.1.8 Resultados de la prueba ELISA competitivo

En el capítulo anexos en el párrafo 7.5 se presenta el informe de resultados de las pruebas ELISA competitivo realizada a cuatro de las 170 muestras que resultaron negativas al test Rosa de Bengala, en el laboratorio Livexlab con fecha 12 de enero del 2021; el mismo que es concluyente y arroja un resultado negativo para *B. abortus*, *B. Melitensis* y *B. Suis*, donde se especifica que las muestras con valores PI mayor o igual a 30 se consideran positivos, que no es el caso del presente estudio

4.2 Discusión

En lo referente a la especificidad y precisión de las pruebas para detección de *Brucella spp.*, el manual terrestre de la OIE, recalca el hecho cierto que: “No existe prueba serológica que sea adecuada a todas las situaciones epidemiológicas ni en todas las especies animales; todas tienen limitaciones sobre todo cuando se trata de detectar la enfermedad en animales aislados”(63), y sugiere que “para el control de la brucelosis a nivel nacional o local, la prueba con Rosa de Bengala (RBT) y la prueba de aglutinación en placa con antígeno tamponado BPAT), así como el ELISA y la FPA se consideran pruebas de bridado adecuadas. En función del objetivo de la prueba, las reacciones positivas deben comprobarse de nuevo utilizando un método confirmativo o complementario adecuado” (63).

En este estudio se han seguido esas recomendaciones al realizar pruebas tamiz (Rosa de Bengala) con posterior confirmación mediante pruebas ELISA; a la luz de los resultados, no se encontró ninguna de las 170 muestras recolectadas que sean positivas a *Brucella spp.*, hecho por el cual si bien no era absolutamente necesario realizar pruebas confirmatorias, se realizaron cuatro pruebas ELISA competitivo a muestras seleccionadas de las comunas que presentaron más predios analizados, y que en este caso: Carrillo (9 predios), Consolación (6 predios) Atocha (6 predios) y Cobos Grande (6 predios).

A pesar de que la prueba Rosa de Bengala es una prueba in vitro rápida y sencilla, considerada una prueba screening o tamizaje de alta sensibilidad y especificidad debido a su pH ácido (64); según la OIE (63) en la prueba rosa bengala algunos lotes de antígeno RB presenta baja sensibilidad para el diagnóstico por *B. melitensis* en pequeños rumiantes. Este hecho, corrobora la necesidad de realizar pruebas ELISA competitivo y confirmatorias a las pruebas de sangre de los ovinos analizados y que resultaron negativas en la etapa de tamiz.

Por su parte ELISA es una prueba complementaria en animales positivos que pueden mejorar su sensibilidad en el diagnóstico de *Brucella abortus* (65). En su estudio “Comparación de las pruebas rosa de bengala y Rivanol con ELISA para el diagnóstico de brucelosis bovina” de los autores (65) al comparar de manera cualitativa las pruebas rosa de bengala y ELISA, se presentó una disminución del

4% en Rosa de Bengala y en especificidad se concluyó ambas son iguales con un 100%.

Como conclusión y avalando lo mencionado por los autores Rajme et al. (66) se afirma que ninguna prueba serológica por si sola es adecuada para el diagnóstico de *Brucella spp.* en animales.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

De los resultados de las pruebas tamiz (Rosa de Bengala) analizados en este estudio se puede afirmar que el nivel de prevalencia de *Brucella spp.* en los ovinos de la parroquia Cusubamba del Cantón Salcedo – Cotopaxi es igual a cero, es decir no se detectaron casos positivos en las muestras de sangre analizadas;

Estos resultados en las pruebas tamiz, fueron corroborados con la realización de pruebas confirmatorias (ELISA competitivo), cuyos resultados revelaron que el total de las muestras analizadas bajo este método no presentaron valores positivos a las cepas *B. abortus*, *B. Melitensis* y *B. Suis*, hecho por el que se confirma que la prevalencia de *Brucella spp.* en las muestras de ovinos de la parroquia Cusubamba es equivalente a cero.

No se pudo comprobar si los niveles de seropositividad mantenían alguna relación con los factores de riesgo explorados en las encuestas aplicadas; un factor que puede incidir en estos resultados puede ser el sistema de crianza extensivo y sedentario aplicado en los predios de la parroquia Cusubamba.

Del análisis de los resultados de las encuestas se deduce que si bien existen factores de riesgo comúnmente asociados a la transmisión de *Brucella spp.* y que fueron analizados en este estudio, no se evidencian datos concluyentes sobre los mismos, solo que presentan determinada incidencia y son los siguientes: en un elevado porcentaje los animales de los rebaños son llevados, expuestos y comercializados en ferias, y cuando se reemplaza a machos u hembras esto se realiza con animales

adquiridos en las mismas y generalmente antes de ingresar al rebaño, estos animales adquiridos o expuestos no guaran la debida cuarentena.

Otros factores de riesgo que vuelven vulnerables a los animales al contagio de enfermedades y que se constataron en este estudio, es el hecho que los ovinos mayoritariamente comparten las instalaciones de los predios con otros animales, entre éstos bovinos hecho que les expone al contagio de parásitos y otras enfermedades; en lo referente al seguimiento de normas sanitarias, un gran porcentaje de los administradores de los predios no desparasita a los animales adultos, ni a los corderos, no se acostumbra a llevar un control de las enfermedades reproductivas, ni se maneja un calendario sanitario, es decir de una manera general, se constata que la salud de los animales se encuentra en una situación vulnerable.

A pesar de haberse constatado en esta investigación la presencia de determinados factores de riesgo asociados a la transmisión de enfermedades o parásitos en los animales de los predios de la parroquia Cusubamba, se debe rescatar que las prácticas de crianza aplicadas en los mismos, han contribuido a que no se presenten infecciones de *Brucella spp.* en los ovinos estudiados.

5.2 Recomendaciones

Si bien en las muestras analizadas en el presente estudio, no se detectaron casos de animales positivos a *Brucella spp.*, el análisis de los factores de riesgo asociados a la transmisión de enfermedades, evidencia desconocimiento de normas de salud animal y de los factores de riesgo asociados a la transmisión de enfermedades y que ponen en condición de vulnerabilidad a los ovinos de la parroquia Cusubamba.

Es importante la difusión de los diferentes programas y proyectos que se manejan dentro de las instituciones públicas como Ministerio de Agricultura y Ganadería, Agrocalidad y Ministerio de Salud Publica en respecto a Sanidad Animal lo cual permitirá tener informada a la población los riesgos que conllevan este tipo de enfermedades y sus posibles factores de riesgo.

Se sugiere la elaboración de estudios similares en otras comunidades del país como un esfuerzo para combatir las infecciones y enfermedades animales, y evitar su posible transmisión a humanos como es el caso de la Brucelosis, también para mejorar las condiciones en las que se manejan las explotaciones ovinas y por ende

mejorar los rendimientos de las mismas, y propender al desarrollo de las personas que viven de su producción.

Se debería como parte de las actividades del personal del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) socializar entre los propietarios de los predios de las comunidades rurales y que se dedican a la explotación de ovinos, temas como el de la sanidad animal y los factores de riesgos asociados a la transmisión de parásitos o enfermedades entre los animales de los predios.

CAPÍTULO VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pérez Ruano M, Zambrano Aguayo M. Estudio del nivel de conocimiento de la brucelosis bovina entre personas vinculadas a la cadena de producción bovina en la provincia de Manabí, Ecuador. *Rev Sci Tech l'OIE*. 2017;36(3):917–25.
2. Lindahl Rajala E, Hoffman T, Fretin D, Godfroid J, Sattarov N, Boqvist S, et al. Detection and characterization of *Brucella* spp. in bovine milk in small-scale urban and peri-urban farming in Tajikistan. *PLoS Negl Trop Dis*. 2017;11(3):1–12.
3. Organización Mundial de la Salud (OMS). Brucelosis [Internet]. 2020. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/brucellosis>
4. Castro Rivera C, Paredes Lozano L, Sánchez Palomino J, López Losano A, Schultd Cruz J. Indicadores presuntivos de brucelosis en manipuladores de carne de diferentes mercados populares. *Rev Ecuatoriana Cienc Anim*. 2020;4(2).
5. Luna L, Chávez G, Mejía L, Barragán V, Trueba G. Molecular detection of *Brucella* species in Ecuador. *Int J Appl Res Vet Med*. 2016;14(2):185–9.
6. Rosales Galeano C, Puentes Mojica C, Arias Rojas O, Romero Zúñiga J. Aspectos epidemiológicos de la brucelosis en humanos en las Áreas Rectoras Aguas Zarcas y Los Chiles, Costa Rica, 2015-2017. 2020;38:2015–7.
7. Luna Jarrín L. Detecting *Brucella* species in Ecuador. UNIVERSIDAD SAN

FRANCISCO DE QUITO; 2015.

8. Guzmán Ordóñez LT. Seroprevalencia y factores de riesgo de la infección por agentes reproductivos del ganado bovino (*Brucella* spp., *Coxiella burnetii*, *Leptospira interrogans* serovar Hardjo y *Neospora caninum*) en explotaciones lechera y de doble propósito de Ecuador [Internet]. Tesis doctoral Universidad de Córdoba. Universidad de Córdoba; 2017. Available from:
<https://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/15109/2017000001680.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
9. Centers for Disease Control and Prevention CDC. Travel-Related Infectious Diseases-Brucellosis [Internet]. Centers for disease control and prevention CDC. 2019. Available from:
<https://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/brucellosis>
10. FAO Regional Office for Europe and Central Asia. Fight against brucellosis moves from strategy to action in Georgia [Internet]. 2015. Available from:
<http://www.fao.org/europe/news/detail-news/en/c/278646/>
11. Russo AM, Mancebo OA, Monzón CM, Gait JJ, Casco RD, Torioni SM, et al. Epidemiología de la brucelosis caprina y ovina en la provincia de Formosa , Argentina. *Rev Argent Microbiol* [Internet]. 2016;48(2):147–53. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ram.2015.10.005>
12. Román Ramírez D, Martínez Herrera D, Peniche Cardaña A, Villagómez Cortés J, Torres Acosta J, Flores Castro R. Epidemiología de la brucelosis en tres áreas productoras de ovinos del estado de Veracruz, México. 2020;(August).
13. Anni MP, Lubroth J, Martin V, Rushton J. Economic analysis of animal diseases. *Guidelines* [Internet]. 18. 2016. 94 p. Available from:
<http://www.fao.org/3/a-i5512e.pdf>
14. Food and Agriculture Organization of United Nations. The monetary impact of zoonotic diseases on society: Uganda. *African Sustain Livest 2050*. 2018;

15. Roth F, Zinsstag J, Orkhon D, Chimed-Ochir G, Hutton G, Cosivi O, et al. Human health benefits from livestock vaccination for brucellosis: Case study. *Bull World Health Organ.* 2003;81(12):867–76.
16. FAO - Food and Agriculture Organization. Meat market review. Food Agric Organ United Nations [Internet]. 2019;(March):1–11. Available from: <http://www.fao.org/3/ca3880en/ca3880en.pdf>
17. Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO. World meat market overview 2017. *Meat Mark Rev* [Internet]. 2018;(April):1–11. Available from: <http://www.fao.org/3/I9286EN/i9286en.pdf>
18. FAO. Tecnologías digitales y mercados agrícolas y alimentarios. El estado de los mercados de productos básicos agrícolas 2020. 2020. 107–134 p.
19. Seles Dormeles E, de Sá Guimaraes A, Guimaraes Gouveia A, Moreati F, Borges F, Barbosa R, et al. Seroprevalence of *Brucella ovis*-epididymitis, smooth-*Brucella*, leptospirosis, toxoplasmosis, and Maedi-Visna in sheep slaughtered in Minas Gerais State, Brazil. 2020;57(2).
20. Lazcano Villareal JL. Frecuencias de detección de *Brucella* spp en quesos frescos de vaca y cabra elaborados artesalmente mediante la reacción en cadena de la polimerasa punto final y su relación con la prevalencia en humanos en el estado de Nuevo León, México. 1996;
21. Ron J, Ron L, Abatih E, Celi M, Vizcaíno L, Calva J, et al. Bayesian evaluation of three serological tests for detecting antibodies against *brucella* spp. Among humans in the Northwestern Part of Ecuador. *Am J Trop Med Hyg.* 2019;100(6):1312–20.
22. Gobierno autónomo descentralizado parroquial rural Cusubamba. Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial. 2015. p. 1–191.
23. OIE. Enfermedades, infecciones e infestaciones de la lista de la OIE en vigor en 2020. 2020;1–4. Available from: <https://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/enfermedades-de-la-lista-de-la-oie-2020/%0Ahttps://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el->

mundo/enfermedades-de-la-lista-de-la-oie-
2020/%0Ahttp://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/oie-listed-
diseases-

24. Guzmán-Hernández RL, Contreras-Rodríguez A, Ávila-Calderón ED, Morales-García MR. Brucelosis: Zoonosis de importancia en México. *Rev Chil Infectol*. 2016;33(6):656–62.
25. Ojeda Gutiérrez K, Román Cárdenas F. Identificación Molecular De *Brucella* Spp. En Muestras De Sangre De Ganado Bovino De La Provincia De Zamora Chinchipe”. *Cent Biotecnol* [Internet]. 2020;(July 2018). Available from: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/23783>
26. Moscoso JM, Ramirez N, Cortes S, Méndez WA. Identificación de *Brucella* spp. como causante de enfermedad zoonótica en estudiantes de Medicina Veterinaria de la Universidad de Ciencias Ambientales y Aplicadas (U.D.C.A). 2017;77–85.
27. Zambrano Aguayo M, Pérez Ruano M, Rodríguez Villafuerte X. Brucelosis Bovina en la Provincia Manabí, Ecuador. Estudio de los Factores de Riesgo. *Rev Investig Vet del Perú*. 2016;27(3):607.
28. Abedi AS, Hashempour Baltork F, Alizadeh AM, Beikzadeh S, Hosseini H, Bashiry M, et al. The prevalence of *Brucella* spp. in dairy products in the Middle East region: A systematic review and meta-analysis. *Acta Trop*. 2020;202(September 2020).
29. Estupiñán Vela P. Brucelosis (aborto contagioso, enfermedad de bang). *Vademécum Vet*. 2015;(2009):2.
30. Zambrano Aguayo MD, Diaz Salavarría IV, Pérez Ruano M. Presencia de factores de riesgo asociados a la diseminación de brucelosis al humano en unidades procesadoras de leche y mataderos de la provincia Manabí, Ecuador. *Rev Inv Vet Perú* [Internet]. 2018;29(1):310–8. Available from: <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/5301/Mg.DCEv.Ed.1859.pdf?sequence=3>
31. Hisham Y, Ashhab Y. Identification of cross-protective potential antigens

- against pathogenic brucella spp. through combining pan-genome analysis with reverse vaccinology. *J Immunol Res.* 2018;2018.
32. Khan AU, Melzer F, El-Soally SAGE, Elschner MC, Mohamed SA, Ahmed MAS, et al. Serological and molecular identification of brucella spp. In pigs from Cairo and Giza governorates, Egypt. *Pathogens.* 2019;8(4):1–7.
 33. Mondragón Lenis IM, Vélez Londoño JD, Calle D. Primer caso confirmado de brucelosis humana por *Brucella melitensis* , una zoonosis presente en Colombia. 2020;24(4):259–61.
 34. Changoluisa D, Rivera IA, Echeverria G, Garcia MA, De Waard JH, Abad S, et al. Serology for Neosporosis, Q fever and Brucellosis to assess the cause of abortion in two dairy cattle herds in Ecuador. *BMC Vet Res.* 2019;15(1):1–5.
 35. Ron J, Berkvens D, Barzallo D, Angulo A, González P, Minda E, et al. The unexpected discovery of *Brucella abortus* Buck 19 vaccine in goats from Ecuador underlines the importance of biosecurity measures. *Trop Anim Health Prod.* 2017;49(3):569–74.
 36. Ron L, Benitez W, Speybroeck N, Ron J, Saegerman C, Berkvens D, et al. Spatio-temporal clusters of incident human brucellosis cases in Ecuador. *Spat Spatiotemporal Epidemiol.* 2013;5(1):1–10.
 37. Ojeda Gutiérrez K. Identificación molecular de brucella spp. en muestras de sangre de ganado bovino de la provincia de Zamora Chinchipe. Universidad de Guayaquil; 2017.
 38. Díaz D. Epidemiología de la brucelosis causada por *Brucella melitensis*, *Brucella suis* y *Brucella abortus* en animales domésticos. *Rev Sci Tech l'OIE.* 2013;32(1):43–51.
 39. Quintero D, Ortíz M, Salamanca A, Santander D, Moreno Y, Bustamante Y. Presencia de *Brucella abortus* en ovinos del municipio de Arauca (Presence of *Brucella abortus* in sheep of the municipality of Arauca). 2017;
 40. Román Cárdenas FA, Uchuari Pauta ML, Aguirre Riofrío EL. Monitoreo de *Brucella mellitensis* en la población de cabras " Chuscas " de la provincia de

- Loja-Ecuador. Rev Científica y Tecnológica UPSE. 2020;7(1):54–7.
41. Alvarez LP, Ruiz Villalobos N, Suárez Esquivel M, Thomson NR, Marcellino R, Viquez Ruiz E, et al. Molecular characterization of *Brucella ovis* in Argentina. *Vet Microbiol* [Internet]. 2020;245(December 2019):108703. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2020.108703>
 42. Agrocalidad. Manual de procedimientos para la atención y control de Brucelosis bovina en el Ecuador. 2016.
 43. Rosales M, Francisco J, Evangelista R, Benjamín T, Bernal S, Gómez M, et al. Seroprevalencia y factores de riesgo asociados a la brucelosis bovina en hatos lecheros de Tijuana, Baja California. *Técnica Pecu en México*. 2002;40(3):243–9.
 44. Escobar S, Romero E, Gualpa F. Geo-referenciación de la prevalencia de brucelosis ine (*brucella abortus*) in the province of Santo Domingo de los Tsáchilas. *Espam Cienc*. 2016;8(2):59–66.
 45. Organización Panamericana de la salud. Reunión de responsables de los programas nacionales de vigilancia, control y diagnóstico de la brucelosis en los países de Argentina, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador y Perú. Río de Janeiro; 2011. p. 5.
 46. Paucar Quishpe A. Estimación Bayesiana de la prevalencia real y propiedades diagnósticas (sensibilidad y especificidad) de 2 pruebas serológicas (RBT y SAT- EDTA) para el diagnóstico de Brucelosis bovina en Ecuador. 2019.
 47. Zambrano Aguayo M, Pérez Ruano M. Evaluación de la aplicación del programa de control de brucelosis bovina en la provincia Manabí , Ecuador. *Rev salud Anim*. 2016;(May).
 48. Ministerio de Agricultura, Ganadería A y P. Resolución 0131. 2016.
 49. Agrocalidad. Acuerdo ministerial 394 Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca. 2013.

50. Agrocalidad. Instructivo para los procesos de certificación y recertificación de predios libres de brucelosis y tuberculosis bovina. 2016.
51. Álvarez G, Barba C, Vargas J, Guanuche W, Rizzo L, Andrade V. Caracterización faneróptica y morfométrica de ovinos pelibuey (*Ovis aries*) criados en traspacios en la provincia de El Oro , Ecuador. UTCiencia [Internet]. 2019;6(2):138–45. Available from: <http://investigacion.utc.edu.ec/revistasutc/index.php/utciencia/article/view/267/203>
52. Freire Barrionuevo M. Caracterización del perfil hematológico y bioquímico del ovino criollo Ecuatoriano en la provincia de Chimborazo. Universidad Técnica de Cotopaxi; 2018.
53. Ordoñez M, Toledo D, Vela D. Adaptación e implementación del programa EweByte en la selección genética de ovinos de carne en tres ganaderías del Ecuador. Esc Politécnica del Ejercito. 2009;121–5.
54. Changoluisa Topon D. Caracterización del sistema de tenencia y morfológica del ovino criollo ecuatoriano en la provincia de Cotopaxi [Internet]. Vol. 1, Universidad Técnica De Cotopaxi Facultad. 2018. Available from: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4501/1/PI-000727.pdf>
55. Palud Quini DE. Efectos de la frecuencia de alimentación sobre parámetros físicos en ovinos. Universidad Nacional del Sur; 2020.
56. Bonilla E, Flores L, Barajas R, Romo J, Montero A, Romo J. Respuesta productiva de corderos en engorda a la suplementación con extractos de taninos Productive response of fattening lambs to the supplementation with extract tannins. Artículo Orig Enero-Abril [Internet]. 2017;7(1):14–25. Available from: <http://dx.doi.org/10.21929/abavet2017.71.1>
57. Maza L, Villa S, Vergara H, Bustamante M, Simanca J, Alemán A, et al. Weight gain and carcass yield in sheep supplemented with multinutrient blocks in transition period dry-rainy season. Rev Colomb Cienc Anim - RECIA. 2016;8(1):65.

58. Hochstein L, Castaño V. Comercialización de productos ovinos en México: un enfoque en la inteligencia colectiva. *Cienc y Tecnol Agropecu México*. 2018;6:26–32.
59. Instituto Nacional de Estadística y Censos. III Censo Nacional Agropecuario de la República del Ecuador. Censo Nac Agropecu [Internet]. 2002;1:57. Available from: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/CNA/Tomo_CNA.pdf
60. INEC. Contenido Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) 2018. Inec [Internet]. 2019;32. Available from: [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2018/Presentacion de principales resultados.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2018/Presentacion_de_principales_resultados.pdf)
61. Morales M, Vargas J, Salazar R, Mancheno R. Pprotocolos de superovulación utilizando diferentes dosis de gonadotropina coriónica equina (ecg) en la producción de embriones ovinos. *ECUADOR ES Calid Rev Científica Ecuatoriana*. 2019;6(1):59–64.
62. Shiguango Andy R, Zabala Wachapa R. Comportamiento productivo en ovinos pelibuey en un sistema de pastoreo rotacional y continuo. *Universidas Estatal Amazónica*; 2020.
63. OIE. Brucelosis (*Brucella abortus*, *B. melitensis* y *B. suis*) (Infección por *B. abortus*, *B. melitensis* y *B. suis*). In: *Manual terrestre de la OIE*. 2018. p. 634.
64. INS. BRUCELOSIS:Diagnóstico serológico y vacunas. Instituto Nacional de Salud. 2003. 2–43 p.
65. Mejía Martínez K, Lemus Flores C. Comparación de las pruebas rosa de bengala y rivanol con elisa para el diagnóstico de brucelosis bovina - Comparing the rosa de bengala and rivanol in the elisa test for diagnosis of bovine brucellosis. *REDVET Rev Electrónica Vet*. 2012;13(2):1–14.
66. Rajme-Manzur D, Hernández-Reyes M, Cruz-Soca M, Padron-Fajardo L. Evaluación de un antígeno de *Brucella Abortus* para aglutinación en placa como prueba tamiz en el diagnóstico de la brucelosis bovina. *Vaccimonitor*.

2017;26(3):81-7.

CAPÍTULO VII. ANEXOS

7.1 Formulario para la recertificación de predios libres de brucelosis y tuberculosis bovina

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA, ACUACULTURA Y PESCA
AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO - AGROCALIDAD

**CERTIFICACIÓN DE PREDIOS LIBRES DE
BRUCELOSIS BOVINA**
CARTA DE COMPROMISO

1. PARTES INTERVINIENTES

La Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro, en adelante denominada "AGROCALIDAD", representada por su Director Distrital / Jefe de Sección Agropecuaria Sr. _____ con C.I. _____, por una parte; y el Sr. _____ con C.I. _____ en adelante denominado el "ganadero", propietario/administrador del predio _____ ubicado en la Parroquia _____ Cantón _____ Provincia _____ por otra, convienen en celebrar la presente carta de compromiso, al tenor de las siguientes condiciones:

PRIMERA.- OBJETIVOS DE LA CARTA DE COMPROMISO

Controlar la Brucelosis en bovinos del predio, mediante el diagnóstico de esta enfermedad, la eliminación de animales positivos y actividades de control de la bioseguridad, para que pueda acceder a la certificación como "Predio Libre de Brucelosis".

SEGUNDA.- COMPROMISOS DE LAS PARTES

Las partes aceptan las normas técnicas establecidas por AGROCALIDAD para la prevención, control y erradicación de la brucelosis bovina, cuya aplicación es obligatoria, acorde a lo establecido en los procesos de certificación de predios libres de brucelosis, estipulando los siguientes compromisos:

1. Compromisos del ganadero:

- Llenar y firmar la carta de compromiso para el ingreso del predio al Programa.
- Cumplir lo estipulado en el instructivo para certificación y recertificación de predios libres.
- Permitir el acceso del personal de AGROCALIDAD para verificar las condiciones sanitarias del predio y los animales.
- Facilitar la información respectiva para elaborar el diagnóstico sanitario del predio durante la inspección inicial.
- Mantener identificados individualmente a todos los animales en forma permanente con el sistema de anillo racional vigente, acorde a la Resolución 033.
- Contar con las instalaciones necesarias para el manejo correcto de los animales (comil de ensena, mango o embudo, brete, vitros) y personal que conozca y maneje a los animales, sus identificaciones y registros, sobre todo durante los muestreos.
- Mantener el predio delimitado y vigilado en su entrada y salida, con el fin de evitar el contacto de los animales con otros ambientes.
- Realizar pruebas de Fiebre de Bengala, mediante el muestreo sanguíneo en todos los bovinos hembras mayores de 6 meses en los que se aplique (vacuna RB21), a partir de 18 meses (Cepa 10) y en todos los machos mayores de 6 meses, en el caso de que no se aplique ningún tipo de vacuna se procederá con el muestreo de la totalidad de los animales a partir de los 6 meses de edad, por parte de los laboratorios pertenecientes a la Red de AGROCALIDAD, o el correspondiente laboratorio de Diagnóstico de AGROCALIDAD, posteriormente un segundo muestreo sanguíneo a los 120 días (cuatro meses) hasta la negatividad del hato.
- Realizar la prueba confirmatoria vigente a los animales que resultaron positivos a las pruebas sanguíneas mediante el método Rosa de Bengala.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA, ACUACULTURA Y PESCA AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO - AGROCALIDAD

- j. Permitir la identificación mediante marca con hierro caliente la letra "B" en el músculo masetero de los animales que resulten positivos a la prueba serológica confirmatoria.
- k. Cumplir con las actividades sanitarias dispuestas en la resolución 0131, para control de boves.
- l. Notificar inmediatamente a la correspondiente Dirección Distrital, Articulación Territorial y Jefatura de Sanidad Agropecuaria de AGROCALIDAD la presencia de abortos, nacimientos de terneros débiles, retenciones placentarias, mastitis post parto.
- m. Mantener el esquema establecido para vacunación por parte de AGROCALIDAD.
- n. Permitir únicamente el ingreso de animales provenientes de otros predios certificados como libres o con resultados negativos a la prueba serológica para Brucellosis, supervisada por los técnicos de AGROCALIDAD. En los dos casos, los animales que han ingresado deberán sujetarse a un periodo de cuarentena dentro del predio máximo de 30 días.
- o. En el caso de que el ganadero se niegue a cumplir uno de los ítems antes mencionados quedará automáticamente fuera del programa y perderá su condición de predio libre de brucelosis bovina.

2. COMPROMISOS DE AGROCALIDAD

- a. Recopilar la información sanitaria del predio con la finalidad de obtener un diagnóstico del estatus sanitario del mismo.
- b. Coordinar con la Red de Laboratorios de AGROCALIDAD los muestreos de leche y de sangre en campo para la determinación de la ausencia o presencia de Brucellosis y de ser necesario se supervisarán dichos muestreos.
- c. Mantener en el Sistema de Información Zoonosaria Ecuador (SIZSE) la información que se genere por el proceso de certificación de cada predio.
- d. Asesorar profesionalmente al ganadero acerca de las actividades sanitarias necesarias para el mantenimiento de la certificación de predio libre de brucelosis bovina.
- e. Realizar el seguimiento y evaluación del avance del Programa, además de verificar el cumplimiento de todas las medidas sanitarias establecidas para la certificación del predio y el mantenimiento de este estatus.
- f. Emisión del Certificado de predio libre de brucelosis, cuando el predio haya cumplido con las normas técnicas y sanitarias expedidas por AGROCALIDAD.

TERCERA.- ESQUEMA DE SANEAMIENTO

- a. La condición de "predio libre de brucelosis bovina" se alcanza con dos (2) diagnósticos serológicos negativos consecutivos, con un intervalo no menor a cuatro meses.
- b. La certificación tendrá la validez de un (1) año, contado a partir de la fecha de su emisión. Su renovación se realizará demostrando que el predio continúa libre de brucelosis bovina, mediante el muestreo serológico de los bovinos conforme a lo establecido en el instructivo para Certificación y Recertificación de predios libres.
- c. El predio que haya recibido la certificación y que presente en los tests serológicos a MBT o Sias un hecho, positividad a brucelosis bovina, será sometido a un nuevo examen serológico; en caso de confirmarse la presencia de animales positivos, perderá automáticamente su condición de predio libre de brucelosis bovina y deberá reiniciar el esquema de saneamiento.

CUARTA.- PLAZO DE VIGENCIA DE LA CARTA DE COMPROMISO

El plazo de vigencia de la presente carta de compromiso es de dos (2) años, contados a partir de la fecha de suscripción de la misma; podrá ser renovada por igual periodo de mutuo acuerdo de las partes, o rescindido a pedido de cualquiera de ellas, obligándose a comunicar por escrito su decisión, al menos con sesenta días de anticipación.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA, ACUACULTURA Y PESCA
AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO - AGROCALIDAD

QUINTA.- MODIFICACIÓN DE LOS TÉRMINOS DE LA CARTA DE COMPROMISO

Esta carta se podrá ser modificada, si los nombres técnicos emitidos por AGROCALIDAD fueren modificados para garantizar el cumplimiento de los objetivos referentes al mejoramiento sanitario bovino. De la modificación el ganadero será comunicado de manera inmediata.

SEXTA.- ACEPTACIÓN

Las partes expresan su conformidad a cada una de las estipulaciones de esta carta de compromiso y en prueba de lo cual, lo suscriben en dos ejemplares de igual tenor y valor, en la ciudad de _____ a los _____ días del mes de _____ del 20____.

FIRMA DE GANADERO

DIRECTOR DISTRITAL / JEFE DE SANIDAD AGROPECUARIA
AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA
CALIDAD DEL AGRO - AGROCALIDAD

NOMBRE Y CEDULA

NOMBRE Y CEDULA

7.3 Encuesta aplicada para determinar los factores de riesgo asociados a *Brucella spp.*



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Posgrado

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DIRECCIÓN DE POSGRADO**

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS VETERINARIAS

Encuesta para determinar Factores de Riesgo asociados a *Brucella spp.* en la especie ovina.

Este cuestionario tiene el propósito de obtener información de los Factores de riesgo asociados a la presencia de *Brucella spp.*, en ovinos, en el sector, con el fin de mejorar las condiciones sanitarias de sus rebaños. El cuestionario es anónimo, y de manera voluntaria garantizando la confidencialidad de sus respuestas.

Instrucciones: Lea cuidadosamente cada enunciado y coloque su respuesta.

1.- DATOS GENERALES DEL PREDIO

- Fecha de la visita
- Comunidad o Barrio.
- Edad de la Explotación (años)
- Tipo de rebaño (carne / carne y lana / pie de cría)
- Raza (4M, BIOTIPO CRIOLLO Y MERINO, CHEVIOT, CORRIEDALE, DORPER, OTROS)
- Número de ovinos total
- Número Hembra / Cordera (Nacimiento hasta destete)
- Número Hembra / Borrega (Destete hasta 8 meses)
- Número Hembra / Maltona (más de 8 meses hasta 12 meses)
- Número Hembra / Primala (más de 12 meses hasta primer parto)
- Número Hembra / oveja (primer parto en adelante)
- Número Macho / cordero (nacimiento hasta destete)
- Número Macho / borrego (destete hasta 12 meses)
- Número Macho / maltón (más de 12 meses hasta primera monta)
- Número Macho / carnero (primera monta en adelante)
- Total superficie (hectáreas) de la finca
- Hectáreas utilizadas para los ovinos.

2.- GESTIÓN – MANEJO

- Limpieza de las instalaciones (buena / mala)
- División de potreros (si / no)
- Tipo de reproducción (apareamiento natural / apareamiento guiado / inseminación artificial)
- Sincronización de nacimientos (si / no)

- Sacrificio de animales viejos (si / no)
- Edad de corderos al destete (meses)

3.- ALIMENTACIÓN

- Se utiliza calostro para la alimentación de los corderos (si / no)
- Alimentación ad libitum (si / no)
- Pastoreo (si / no)
- Suplementos minerales (si/no)
- Alimentación de los ovinos con pienso equilibrado (si / no)
- Fuentes de agua (reservorio/rio/potable)

4.- INSTALACIONES

- Instalaciones cerradas de la finca (si /no)
- Ventilación (buena / mala)
- Aprisco (si / no)
- Estado del aprisco (buena / mala)
- Corral para estabular crías (si /no)
- Corral para aplicar tratamiento (si /no)
- Tipo de ropa de cama (pasto / suelo/hormigón/astillas de madera)

5.- TRASMISIÓN DE INFECCIÓN

- Participación en mercados de ganado (si / no)
- Tipos de visitantes a la finca (veterinarios / agropecuarios / comerciantes / otros)
- Ovinos comprados en otros rebaños (si /no)
- Presencia de bovinos en la explotación (si /no)
- Explotaciones de ovinos adyacentes (si /no)
- Origen de ovejas de remplazo (externas / misma finca/ mixtas)
- Origen de carnero de remplazo (externas / misma finca/ mixtas)
- Distancia a la explotación ovina más cercana (m)
- Contacto con ovinos de otro rebaño (si / no)

6.- SANIDAD ANIMAL

- Desinfección del cordón umbilical (si / no)
- Desparasitación de adultos (si / no)
- Desparasitación de corderos (si / no)
- Cuarentena (si / no)
- Tasa de mortalidad anual
- Número anual de abortos y diarreas
- Control de enfermedades de reproducción (si / no)
- Utiliza calendario sanitario (si / no)

Gracias por participar en el desarrollo de la encuesta sobre "Factores de riesgo asociados con la *Brucella spp.* en la especie ovina"

7.4 Informe de resultados pruebas Rosa de Bengala



Carlos Alvarado 800-00 y Los Álamos
 Telf: 2411-437 / 065000160 Fax: 2412-494
 Cel: 0992001160 / Página web: www.livex.com.ec

INFORME DE RESULTADOS

CASO:	V-0024	MUESTRAS:	Suero
CLIENTE:	Yanesa Elizabeth Ajaio Anchabala	ESPECIE:	Ovino
PROPIETARIO:	Yanesa Elizabeth Ajaio Anchabala	RAZA:	No Informa
DIRECCION DEL PROPIETARIO:	Colopat, Salcedo, Cuzubamba	SEXO:	M-H
FACIENDA/ CLINICA:	UTC / Teala	EDAD:	No Informa
DIRECCION DEL PREDIO/ CLINICA:	Colopat / Salcedo / Cuzubamba	TELEFONO:	0992730775
MEDICO REMITENTE:	Yanesa Ajaio	RESPONSABLE:	Cristina Montalvo
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	29/12/2020	CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO:	18 ° C - 25 ° C
FECHA DE RECEPCION:	05/01/2021		
FECHA DE ANALISIS:	11/01/2021		
FECHA DE EMISION DEL INFORME:	12/01/2021		

Pruebas Solicitadas: Rosa de Bengala	Tratamiento antes de la toma de muestra: No aplica
---	--

Pruebas:	ROSA DE BIENGALA	Método:	LIVEXMAL/002
Unidad:	Negativo / POSITIVO		

RESULTADO

N°	IDENTIFICACIÓN (Nombre-Arabe)	EDAD	YACUNA	RESULTADO ROSA DE BIENGALA
V-0024-1	1	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-2	2	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-3	3	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-4	4	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-5	5	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-6	6	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-7	7	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-8	8	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-9	9	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-10	10	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-11	11	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-12	12	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-13	13	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-14	14	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-15	15	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-16	16	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-17	17	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-18	18	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-19	19	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-20	20	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-21	21	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-22	22	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-23	23	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-24	24	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-25	25	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-26	26	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-27	27	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-28	28	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-29	29	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-30	30	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-31	31	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-32	32	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-33	33	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-34	34	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-35	35	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-36	36	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-37	37	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-38	38	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-39	39	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-40	40	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-41	41	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-42	42	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-43	43	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-44	44	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-45	45	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-46	46	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-47	47	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-48	48	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-49	49	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-50	50	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-51	51	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-52	52	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-53	53	No Informa	No vacuna	No pativo



Carlos Alvarado N20-08 y Los Álamos
 Telf: 2411-437 / 066000160 Fax: 2412-464
 Cel: 099000160 / Página web: www.livex.com.ec

INFORME DE RESULTADOS

CASO:	Y-0024			MUESTRAS:	Guano
CLIENTE:	Yanessa Elizabeth Ajaico Anchabuta			ESPECIE:	Civitas
PROPIETARIO:	Yanessa Elizabeth Ajaico Anchabuta			RAZA:	No Informa
DIRECCION DEL PROPIETARIO:	Cotacachi, Salcedo, Cusumbamba			SEXO:	M-H
RAZONDA / CLINICA:	UTC / Teala			EDAD:	No Informa
DIRECCION DEL PEDIDO / CLINICA:	Cotacachi	Salcedo	Cusumbamba	TELÉFONO:	0995730775
MÉDICO REMITENTE:	Yanessa Ajaico			RESPONSABLE:	Crístina Montalvo
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	20/12/2020			CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO:	18°C – 25°C
FECHA DE RECEPCIÓN:	05/01/2021				
FECHA DE ANÁLISIS:	13/01/2021				
FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:	12/01/2021				

Pruebas Solicitadas:	Rosa de Bengala	Tratamientos antes de la toma de muestra:	No aplica
----------------------	-----------------	---	-----------

Pruebas:	ROSA DE BENGALA	Método:	LIVEX/AL/002
Unidad:	Negativo / POSITIVO		

RESULTADO

Nº	IDENTIFICACIÓN (Nombre-Análisis)	EDA D	VACUNA	RESULTADO ROSA DE BENGALA
Y-0024-1	1	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-2	2	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-3	3	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-4	4	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-5	5	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-6	6	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-7	7	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-8	8	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-9	9	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-10	10	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-11	11	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-12	12	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-13	13	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-14	14	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-15	15	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-16	16	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-17	17	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-18	18	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-19	19	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-20	20	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-21	21	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-22	22	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-23	23	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-24	24	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-25	25	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-26	26	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-27	27	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-28	28	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-29	29	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-30	30	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-31	31	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-32	32	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-33	33	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-34	34	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-35	35	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-36	36	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-37	37	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-38	38	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-39	39	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-40	40	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-41	41	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-42	42	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-43	43	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-44	44	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-45	45	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-46	46	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-47	47	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-48	48	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-49	49	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-50	50	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-51	51	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-52	52	No Informa	No vacuna	Negativo
Y-0024-53	53	No Informa	No vacuna	Negativo

INFORME DE RESULTADOS

N°	IDENTIFICACIÓN	EDAD	VACUNA	RESULTADO ROSA DE BENGALA
	(Nombre-Arde)			
V-0024-126	126	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-127	127	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-128	128	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-129	129	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-130	130	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-131	131	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-132	132	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-133	133	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-134	134	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-135	135	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-136	136	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-137	137	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-138	138	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-139	139	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-140	140	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-141	141	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-142	142	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-143	143	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-144	144	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-145	145	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-146	146	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-147	147	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-148	148	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-149	149	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-150	150	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-151	151	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-152	152	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-153	153	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-154	154	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-155	155	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-156	156	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-157	157	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-158	158	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-159	159	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-160	160	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-161	161	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-162	162	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-163	163	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-164	164	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-165	165	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-166	166	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-167	167	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-168	168	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-169	169	No Informa	No vacuna	No pativo
V-0024-170	170	No Informa	No vacuna	No pativo

COMENTARIO:

La técnica de Rosa de Bengala es una prueba de screening que se caracteriza por ser de alta sensibilidad y niveles menores de especificidad lo que quiere decir que no vamos a obtener resultados falsos negativos pero sí en algunas casos falsos positivos ya que puede producir reacciones cruzadas con otras bacterias.

Por lo tanto se recomienda que todos los resultados POSITIVOS a Rosa de Bengala sean confirmados mediante la técnica de Elba Competitivo para Brucella.

NOTAS:

1. Este informe no podrá ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación de la Gerencia.
2. La/s muestra/s fue/ fueron tomada/s por el cliente.
3. Este resultado es únicamente válido para la muestra examinada.
4. La información como datos del cliente, datos de la hacienda, granja o clínica, veterinario responsable, datos del animal así como de la muestra son proporcionados por el cliente y como tal el laboratorio no deslinda de cualquier responsabilidad sobre toda información proporcionada que pudiera tener validez sobre los resultados.

ATENTAMENTE,



s. Mirtha Cristina Morán
 DIRECTORA LIVEXLAB



7.5 Informe de resultados pruebas ELISA competitivo



Calle Alameda 360-05 y Los Álamos
Tel: 2411-637 / 099500160 Fax: 2412-494
Cel: 099500160 / Página web: www.livex.com.ec

INFORME DE RESULTADOS

CASO:	V-0063	MUESTRAS:	Suero
CLIENTE:	Farmacia El Estero Alto Archuleta	ESPECIE:	Ovinos
PROPIETARIO:	Farmacia El Estero Alto Archuleta	RAZA:	No Informa
DIRECCION DEL PROPIETARIO:	Cotacachi, Ecuador, Cotacachi	SEXO:	H M
HACIENDA:	UTC / Tasta	EDAD:	No Informa
DIRECCION DEL PASTOR:	Cotacachi / Cotacachi / Cotacachi	TELEFONO:	099510075
MEDICO REMITENTE:	Farmacia Alago	RESPONSABLE:	Cristina Montalvo
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	29/12/2021	CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENVASE:	18 ° C - 25 ° C
FECHA DE RECEPCION:	30/12/2021		
FECHA DE ANALISIS:	12/01/2022		
FECHA DE EMISION DEL INFORME:	13/01/2022		

Pruebas Solicitadas:	Serología para Brucella (Elisa Competitivo)	Tratamientos antes de la toma de muestra:	No aplica
----------------------	---	---	-----------

Prueba/s:	BRUCELLA	Método:	ELISA COMPETITIVO (LVE / MAU 507)
Unidad:	Negativo / POSITIVO		

RESULTADO

N°	IDENTIFICACION (Nombre-Año)	EDAD	FI	RESULTADO
V-0063-1	13	No Informa	3,45	Negativo
V-0063-2	64	No Informa	0,91	Negativo
V-0063-3	703	No Informa	13,54	Negativo
V-0063-4	118	No Informa	13,79	Negativo

INTERPRETACION - BRUCELLA ELISA COMPETITIVO:

Por medio de la técnica ELISA COMPETITIVO para Brucella abortus, Brucella melitensis y Brucella suis, muestras con valores de FI a 30 se consideran POSITIVOS a anticuerpos contra Brucella abortus, Brucella melitensis y Brucella suis, en suero bovino, ovino, caprino y porcino, indicando que el animal está infectado.

NOTAS:

- Este informe no podrá ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación de la Gerencia.
- Las muestras fueron tomadas por el cliente.
- Este resultado es únicamente válido para la muestra o animales.
- La información como datos del cliente, datos de la hacienda, granja o clínica, veterinario responsable, datos del animal así como de la muestra son proporcionados por el cliente y como tal el laboratorio se deslinda de cualquier responsabilidad sobre esta información proporcionada que pudiera tener validez sobre los resultados.

ATENTAMENTE,


Cristina Montalvo
DIRECTORA LIVEXLAB

