



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE BRUCELOSIS
BOVINA EN LA HACIENDA “RANCHO SHILLA”, PROVINCIA
DEL CAÑAR”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR: ISRAEL SEBASTIÁN CASTILLO IGLESIAS

DIRECTOR: MVZ. LUIS AGUSTÍN CONDOLO ORTÍZ, M.SC

Riobamba – Ecuador

2023

© 2023 Castillo Iglesias Israel Sebastián

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

Yo, Israel Sebastián Castillo Iglesias, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 23 de enero de 2023



Israel Sebastián Castillo Iglesias

0302654934

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Trabajo Experimental, **“DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE BRUCELOSIS BOVINA EN LA HACIENDA “RANCHO SHILLA”, PROVINCIA DEL CAÑAR”**, realizado por el señor: **ISRAEL SEBASTIAN CASTILLO IGLESIAS**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Dr. Jorge Fernando Navarrete Mera, Mg PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023-01-23
Mvz. Luis Agustín Condolo Ortíz, M DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN		2023-01-23
Mvz. Pamela Vinueza Veloz, M.Sc MIEMBRO DEL TRIBUNAL		2023-01-23

DEDICATORIA

Este proyecto va dedicado a las personas que siempre me han apoyado en las buenas y malas, de manera especial a mis padres: Rolando y Yolanda quienes con sus consejos y valores me han guiado por el camino correcto haciendo de mí una persona responsable y madura, a mis hermanos: Cristofer, Julio y Shopia por siempre apoyarme en los momentos más difíciles y motivarme a seguir adelante, por ustedes va este logro tanto personal como profesional, esperando seguir dándoles muchas más alegrías a lo largo de mi vida.

Israel

AGRADECIMIENTO

A Dios, la Virgen María, y al Señor de Andacocha, figuras celestiales que han sido oyentes y testigos de lo duro que puede ser el camino, pero que me han dado fuerzas y sabiduría para afrontar las adversidades que se han presentado a lo largo del trayecto; a mis padres y hermanos quienes con su ayuda y aliento hicieron posible este logro, a mis amigos que hicieron de mi estadía más amena y calurosa, de manera especial a Juan Hidalgo por ser una persona incondicional en los momentos difíciles de la carrera, a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y especialmente al Dr Luis Condolo y a la Dra Pamela Vinueza quienes más allá de ser mi Director de tesis y asesora, fueron guías en mi etapa de aprendizaje y sin ellos no hubiese sido posible este triunfo.

Israel

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1	DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....	2
1.1	Planteamiento del problema.....	2
1.2	Justificación.....	3
1.3	Objetivos.....	3
1.3.1	<i>Objetivo General</i>	3
1.3.2	<i>Objetivos específicos</i>	4

CAPÍTULO II

2	MARCO TEÓRICO.....	5
2.1	Referencias teóricas.....	5
2.1.1	<i>B. bovina a nivel mundial</i>	5
2.1.2	<i>B. bovina a nivel nacional</i>	5
2.1.3	<i>B. bovina a nivel local</i>	7
2.1.4	<i>Brucelosis</i>	7
2.1.5	<i>Etiología</i>	8
2.1.6	<i>Transmisión</i>	8
2.1.6.1	<i>Vertical</i>	8
2.1.6.2	<i>Horizontal</i>	9
2.1.7	<i>Resistencia</i>	10
2.1.8	<i>Epidemiología</i>	11
2.1.8.1	<i>Distribución geográfica</i>	11

2.1.8.2	<i>Periodo de incubación</i>	11
2.1.8.3	<i>Inmunidad frente a B. abortus</i>	11
2.1.9	Factores del hospedador	12
2.1.9.1	<i>Especie</i>	13
2.1.9.2	<i>Raza</i>	13
2.1.9.3	<i>Sexo</i>	13
2.1.9.4	<i>Edad</i>	13
2.1.9.5	<i>Factores del agente</i>	13
2.1.9.6	<i>Factores medioambientales</i>	14
2.1.10	Patogenia	14
2.1.11	Signos clínicos	15
2.1.11.1	<i>En hembras</i>	15
2.1.11.2	<i>En machos</i>	16
2.1.11.3	<i>En humanos</i>	16
2.1.12	Diagnóstico	16
2.1.12.1	<i>Diagnóstico directo</i>	16
2.1.12.2	<i>El diagnóstico serológico</i>	17
2.1.12.3	<i>Diagnóstico epidemiológico</i>	17
2.1.12.4	<i>Diagnóstico clínico</i>	17
2.1.12.5	<i>Diagnóstico diferencial</i>	17
2.1.12.6	<i>Diagnóstico en laboratorio</i>	17
2.1.13	Toma y envío de muestras	21
2.1.14	Tratamiento	22
2.1.15	Prevención y control en el sector agropecuario	22
2.1.16	Vacunas	23
2.1.17	Manejo	23
2.1.17.1	<i>Conocer la enfermedad</i>	24
2.1.17.2	<i>Área o zona geográfica infectada</i>	24
2.1.17.3	<i>Área o zona sin control</i>	24
2.1.17.4	<i>Movimiento de animales</i>	24

2.1.17.5	<i>Bovinos elegibles para el sangrado</i>	24
2.1.17.6	<i>Bovinos expuestos a brucelosis</i>	25
2.1.18	<i>Clasificación de los animales</i>	25
2.1.19	<i>Manejo de la leche</i>	25
2.1.19.1	<i>Saneamiento</i>	26
2.1.20	<i>Certificado de una finca libre de brucelosis</i>	27

CAPITULO III

3	MARCO METODOLÓGICO	28
3.1	Localización y duración del experimento´	28
3.2	Unidades experimentales	28
3.3	Materiales, equipos e instalaciones	29
3.3.1	<i>Materiales</i>	29
3.3.1.1	<i>De oficina</i>	29
3.3.1.2	<i>De campo</i>	29
3.3.2	<i>Equipos</i>	29
3.3.3	<i>Instalaciones</i>	29
3.4	Tratamiento y diseño experimental	30
3.5	Mediciones experimentales	30
3.5.1	<i>Variables productivas</i>	30
3.5.2	<i>Variables reproductivas</i>	30
3.5.3	<i>Variables de salud animal</i>	30
3.6	Análisis estadístico y pruebas de significancia	30
3.7	Procedimiento experimental	30
3.8	Metodología de evaluación	31
3.8.1	<i>Prevalencia de brucelosis bovina por edad del animal</i>	31
3.8.2	<i>Prevalencia de brucelosis bovina por sexo del animal</i>	31
3.8.3	<i>Prevalencia de brucelosis por Etapa productiva de los animales</i>	31
3.8.4	<i>Antecedentes de la incidencia de Abortos</i>	32
3.8.5	<i>Presencia de Síntomas</i>	32
3.8.6	<i>Prevalencia de brucelosis por vacunación</i>	32

CAPITULO IV

4	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	33
4.1	Casos de Brucelosis en bovinos usando muestras de suero sanguíneo en el hato de la hacienda Rancho Shilla a través de la técnica Rosa de Bengala y Elisa competitiva	33
4.2	Porcentaje de animales neonatos, jóvenes y adultos que presenten la enfermedad de B. bovina.....	34
4.2.1	<i>Prevalencia de brucelosis bovina por Edad del animal.....</i>	<i>35</i>
4.2.2	<i>Prevalencia de brucelosis bovina por Sexo del animal</i>	<i>37</i>
4.2.3	<i>Prevalencia de brucelosis bovina por Etapa productiva de los animales</i>	<i>39</i>
4.2.4	<i>Presencia de Abortos</i>	<i>41</i>
4.2.5	<i>Presencia de Síntomas</i>	<i>43</i>
4.2.6	<i>Presencia de brucelosis por vacunación</i>	<i>46</i>
4.3	Plan Sanitario.....	48
4.3.1	<i>Introducción.....</i>	<i>48</i>
4.3.2	<i>Objetivo General</i>	<i>48</i>
4.3.3	<i>Objetivos específicos</i>	<i>48</i>
4.3.4	<i>Manejo y control.....</i>	<i>49</i>
4.3.5	<i>Diagnóstico</i>	<i>49</i>
4.3.6	<i>Eliminación y manejo de animales positivos</i>	<i>50</i>
4.3.7	<i>Movilización</i>	<i>50</i>
4.3.8	<i>Vacunación</i>	<i>50</i>
4.3.9	<i>Vigilancia y seguimiento</i>	<i>51</i>

CAPITULO V

5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	53
5.1	CONCLUSIONES	53
5.2	RECOMENDACIONES	54

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Resistencia en el medio de <i>B. abortus</i>	11
Tabla 1- 2:	Condiciones meteorológicas de la comunidad de Masanqui.....	28
Tabla 1-4:	Prevalencia de brucelosis en la Hacienda Rancho Shilla Provincia de Cañar.....	33
Tabla 2-4:	Brucelosis bovina en animales neonatos, jóvenes y adultos.....	34
Tabla 3-4:	Tabla resumen de la significancia obtenida aplicando la prueba chi cuadrad.....	34
Tabla 4-4:	Análisis de los factores de riesgo de acuerdo al rango de edad de los animales.	35
Tabla 5-4:	Prueba de Chi cuadrado para la variable Edad.....	36
Tabla 6-4:	Análisis de los factores de riesgo de acuerdo con el sexo de los animales.....	37
Tabla 7-4:	Prueba de Chi cuadrado para la variable Sexo.....	38
Tabla 8-4:	Análisis de los factores de riesgo de acuerdo a la etapa productiva de animales.	39
Tabla 9-4:	Prueba de Chi cuadrado para la variable Etapa productiva.....	41
Tabla 10-4:	Análisis de los factores de riesgo de acuerdo a la presencia de abortos.....	41
Tabla 11-4:	Prueba de Chi cuadrado para la variable abortos.....	42
Tabla 12-4:	Análisis de los factores de riesgo de acuerdo con la presencia de síntomas.....	44
Tabla 13-4:	Prueba de Chi cuadrado para la variable síntomas.....	45
Tabla 14-4:	Análisis de los factores de riesgo con vacunación.....	46
Tabla 15-4:	Prueba de Chi cuadrado para la variable vacunación.....	47
Tabla 16-4:	Plan de Vacunación contra Brucelosis bovina para la Hacienda Rancho Shilla.	51

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-2:	Ubicación de la Hacienda Rancho Shilla.....	28
Ilustración 1-4:	Presencia de brucelosis de acuerdo a la edad.....	35
Ilustración 2-4:	Presencia de brucelosis de acuerdo al sexo.....	37
Ilustración 3-4:	Resultados de acuerdo a la etapa productiva.....	40
Ilustración 4-4:	Resultados de acuerdo con la presencia de abortos.....	42
Ilustración 5-4:	Resultados de acuerdo con la presencia de síntomas.....	44
Ilustración 6-4:	Resultados de acuerdo con la vacunación.....	47

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** RESUMEN DE TABLAS (FRECUENCIA, MEDIA).
- ANEXO B:** PRUEBA DE CHI CUADRADO PARA LA VARIABLE SEXO.
- ANEXO C:** PRUEBA DE CHI CUADRADO PARA LA VARIABLE EDAD.
- ANEXO D:** PRUEBA DE CHI CUADRADO PARA LA VARIABLE ETAPA PRODUCTIVA
- ANEXO E:** PRUEBA DE CHI CUADRADO PARA LA VARIABLE ABORTOS
- ANEXO F:** PRUEBA DE CHI CUADRADO PARA LA VARIABLE SÍNTOMAS
- ANEXO G:** PRUEBA DE CHI CUADRADO PARA LA VARIABLE VACUNAS
- ANEXO H:** MATERIALES USADOS PARA LA EXTRACCIÓN DE SANGRE
DE LOS BOVINOS
- ANEXO I:** PROCESO DE EXTRACCIÓN DE MUESTRAS SANGUINEAS.
- ANEXO J:** EMPACADO Y ENVIO DE MUESTRAS AL LABORATORIO.
- ANEXO K:** RESULTADOS DE LOS EXÁMENES PARA BRUCELOSIS BOVINA
APLICANDO ROSA DE BENGALA.

RESUMEN

El objetivo de este proyecto experimental fue determinar la prevalencia de brucelosis bovina en la hacienda “Rancho Shilla”, Provincia del Cañar. Para el cumplimiento del objetivo se empleó dos tipos de pruebas de laboratorio en el diagnóstico de los animales seropositivos a la enfermedad de brucelosis, donde se extrajeron muestras de sangre de la vena coccígea de los 40 animales con los que se trabajó, posteriormente se realizó la evaluación de las muestras de sangre en el laboratorio aplicando la prueba Rosa de Bengala (RB) obtener así los animales sospechosos, luego todos los animales sospechosos fueron evaluados mediante la prueba Elisa competitiva (EC) la cual confirmó la seropositividad de los animales para *Brucella abortus*; luego fueron caracterizados los animales en neonatos, jóvenes y adultos, para finalmente poder analizar los factores de riesgo predisponentes donde se incluyeron variables como el sexo, edad, etapa productiva, abortos, síntomas y vacunación. Para analizar los resultados se utilizó estadística descriptiva donde existieron 18 animales sospechosos al utilizar RB y 17 animales confirmados al usar EC; al categorizar a los animales se encontró que la enfermedad está presente en el 5.9% de neonatos, 29.4% de animales jóvenes y 64.7 % en adultos; los factores de riesgo la variable sexo, abortos y síntomas presentaron diferencias altamente significativas, mientras que los factores edad, etapa productiva y vacunas no presentaron diferencias significativas. Al concluir con los análisis se ha determinado que la prevalencia de B. bovina fue del 45 % con RB y del 42.5% con EC, teniendo una mayor prevalencia en animales adultos del sexo hembra en la Hacienda. Se recomienda la vacunación con Cepa 19 o RB51 para mantener una ganadería libre de brucelosis.

Palabras clave: <BRUCELOSIS BOVINA >, <PREVALENCIA>, <ROSA DE BENGALA>, <ELISA COMPETITIVA>, <FACTORES DE RIESGO >, <CAÑAR (PROVINCIA)>.

D.B.R.A.T.
Msc. C. A. Espinoza



0283-DBRA-UPT-2023

ABSTRACT

The aim of this experimental study was to determine the prevalence of bovine brucellosis at the farm Rancho Shilla located in the province of Cañar. To achieve this goal, two types of tests were used for the diagnosis of seropositive animals. Blood samples were collected from the coccygeal veins in 40 animals of this study. Then they were analyzed at the laboratory using the Rose Bengal test (RBT) to detect the suspected cases. Afterwards, the suspected cases were tested using the competitive ELISA, which confirmed that the animals were seropositive for *Brucella abortus*. Then the animals were characterized as neonates and young and adult animals. Finally, the risk factors were analyzed, and the variables, such as sex, age, productive stage, abortions, symptoms, and vaccination were included. Descriptive statistics was used to analyze the results. A total of 18 suspected cases were confirmed using RBT, and a total of 17 suspected cases were confirmed using ELISA. When characterizing the animals, it was found that the disease is prevalent in neonates (5.9%), young animals (29.4%), and adults (64.7%). Regarding the risk factors, the variables, such as sex, abortions, and symptoms showed high significant differences, whereas age, productive stage, and vaccination did not show significant differences. To conclude, the prevalence of bovine brucellosis was 45% using RBT and 42% using ELISA. The prevalence was higher among female adults at the farm. Strain 19 or RB51 vaccines must be administered to have a brucellosis-free herd.

Keywords: <BOVINE BRUCELLOSIS>. <PREVALENCE>, <THE ROSE BENGAL TEST>. <COMPETITIVE ELISA>, <RISK FACTORS >, <CAÑAR (PROVINCE)



Dra. Roció Barragan M.

DOCENTE FCP 0602768293

0283-DBRA-UPT-2023

INTRODUCCIÓN

La B. bovina se caracteriza por ser una enfermedad bacteriana que se encuentra diseminada por muchas zonas en el mundo. En Ecuador esta infección es endémica y se considera que a nivel nacional existe una seroprevalencia del 6% (Mainato & Vallecillo, 2017, pag 1). Por otro lado, en la Provincia del Cañar la prevalencia de brucelosis llega al 2% ($\pm 0.95\%$), siendo la Parroquia Ingapirca la más afectada, situación que causa grandes pérdidas de carácter económicas principalmente en el sector pecuario (Agurto & Fernandes, 2019, pág. 22).

La infección por brucelosis es una enfermedad zoonótica considerada como un problema de salud pública que tiene un impacto en el sector económico y social (Acha P, 2017; citado en López et al., 2022, pág. 1). Adicionalmente, es bastante frecuente en el mundo debido a que anualmente existe el contagio de 500.000 personas aproximadamente. Sin embargo, se conoce la presencia de nuevos casos de la enfermedad en varias poblaciones a nivel mundial que van variando entre 1.3 y 70 casos positivos por cada 100.000 habitantes afectando principalmente a países en vías de desarrollo. La B. bovina se caracteriza por la presencia de anomalías de carácter reproductivo citándose entre las más importantes la infertilidad, piometrías y orquitis en machos.

La enfermedad está distribuida a nivel mundial y afecta principalmente a bovinos, animales domésticos, silvestres y también al hombre, provocando abortos al último tercio de la gestación principalmente en animales de primer parto (Mainato & Vallecillo, 2017, pág. 1). En Ecuador la brucelosis es de declaración obligatoria y es vigilada por Agrocalidad por lo que se han implementado las estrategias de control como la vacunación masiva, los exámenes diagnósticos por serología y el sacrificio de animales positivos (Agrocalidad, 2009, pág. 11).

La infección puede ser transmitida mediante un acercamiento de forma directa con los animales y sus secreciones, o de una manera indirecta debido al consumo de leche y subproductos lácteos que no han sido pasados por un proceso de pasteurización (Diaz, 2013, pág. 2).

CAPÍTULO I

1 DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

De acuerdo al Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca (MAG), en el Ecuador la brucelosis es una enfermedad que se encuentra difundida en diversas regiones del país repercutiendo de manera negativa a la economía pecuaria. Existe una disminución en la producción trascendiendo en la economía del Ecuador debido a que un país con una enfermedad endémica se encuentra restringido a la exportación de mercancía de origen bovino (MAGAP, 2009; citado en Salguero, 2014, pag. 2).

La B. bovina esta entre las enfermedades reproductivas más importantes en la actualidad debido a que ataca a bovinos de cualquier edad. La brucelosis se presenta de forma silenciosa pudiendo o no presentar síntomas, lo que hace que su diagnóstico pueda ser difícil. A su vez, esto facilita la introducción y difusión de la infección en diferentes predios y zonas ganaderas. Las principales manifestaciones clínicas son el aborto conjuntamente con retenciones placentarias seguidas de metritis las cuales provocan infertilidad en los animales provocando así el aumento de días abiertos haciendo del intervalo entre partos más largo, lo que conlleva a perder lactancias y por ende una cría anualmente (Cevallos et al., 2008; citado en Salguero, 2014, pag. 2).

La Salud Pública también se ve afectada porque la enfermedad es una zoonosis que perturba la integridad sanitaria de las personas que permanecen en un vínculo constante con el manejo de ganado bovino, faenamiento y crianza de los mismos. Sin embargo, las personas que no tienen contacto directo con la especie bovina también sufren las consecuencias debido a que la brucelosis es una infección que se puede dar por la ingesta de leche o derivados sin tener un proceso de pasteurización y alimentos contaminados con *B. abortus*, así como también el consumo de carne poco cocida y que este expuesta a la infección (FAO, 2006; citado en Salguero, 2014, pag. 3).

Se presume que el principal motivo de la presencia constante de la enfermedad es la falta control sanitario y prevención. Además de la falta de conciencia y conocimiento de la enfermedad por parte de los productores ganaderos de sectores más afectados son los lugares que tienen procesos de producción ganadera más intensificados (Zambrano et al ., 2016, pág. 1).

A más de ser una enfermedad que causa abortos y problemas en la economía de las personas, otro gran problema es la gran difusión y rápido contagio de la enfermedad por lo que un solo animal positivo puede influir en el contagio de todo un hato ganadero causando el sacrificio de todos los animales seropositivos debido a que la B. bovina se le considera una de las enfermedades de declaración obligatoria para AGROCALIDAD.

La falta de investigación, difusión de información y el precario conocimiento de la enfermedad por parte de los actores principales de este problema ha hecho que la B. bovina pase desapercibido a lo largo de muchos años en el Ecuador.

Sin embargo el gobierno ha tratado de incentivar a tener predios libres de brucelosis con el fin de motivar al sector pecuario a erradicar el problema, pero a pesar de todo el aliciente económico, no es suficiente para evitar que los ganaderos vendan animales positivos en el mercado o a su vez los sacrifiquen y vendan al animal para carne lo que es un constante peligro para todo el círculo productivo dedicado a la ganadería.

1.2 Justificación

La Parroquia Ingapirca presenta la mayor incidencia y prevalencia de *B. abortus* en la Provincia de Cañar, a pesar de que Agrocalidad ha actuado ante la alta demanda de casos positivos en la zona, existen lugares en las que se ha hecho poco por controlar la enfermedad. Por lo tanto, esta investigación pretende determinar los animales positivos a brucelosis en la “Hacienda Rancho Shilla” utilizando la técnica Rosa de bengala. Adicionalmente se proyecta implementar un plan sanitario para controlar y erradicar la brucelosis en el predio, beneficiando de manera económica y reproductiva a la hacienda. Por lo tanto es ideal contribuir al conocimiento sobre la prevalencia de B. bovina en la zona para que se pueda dar respuesta a una problemática que viene afectando a ganaderías del lugar y así disponer de productos de origen animal que sean de calidad, además de evitar los contagios de animales y personas con esta enfermedad que sigue diseminándose de una manera silenciosa.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Determinar la prevalencia de B. bovina por medio de la técnica Rosa de Bengala en la Hacienda Rancho Shilla, Parroquia Ingapirca, Provincia del Cañar.

1.3.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar los casos de Brucelosis en bovinos usando muestras de suero sanguíneo en el hato de la hacienda Rancho Shilla a través de la técnica Rosa de Bengala y comprobación con Elisa Competitiva.
- Determinar el porcentaje de animales neonatos, jóvenes y adultos que presenten la enfermedad de B. bovina.
- Implementar un plan sanitario para Brucelosis en el hato de la hacienda Rancho Shilla.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Referencias teóricas

2.1.1 *B. bovina a nivel mundial*

La enfermedad infecciosa de la brucelosis tanto animal y humana se ha vuelto una enfermedad habitual en varios países y dependiendo de la zona esta enfermedad puede variar. China es uno de los países que mayor cantidad de casos reportan teniendo de 0 a 1440 por cada 100000 personas según la información de (Vargas et al., 2017, págs. 2-3).

En muchos países como Japón no existió la presencia aun de la brucelosis, pero a pesar de eso su gobierno realiza pruebas constates a sus animales como método de prevención y vigilancia. Este país analiza a sus bovinos una vez cada 5 años, siendo obligatorio para todas las personas que tienen ganaderías. Japón realiza análisis de la leche en periodos de 6, 12 o 24 meses tomando en cuenta el lugar del país (Vargas et al., 2017, págs. 2-3).

En Colombia un país latinoamericano que presenta seroprevalencia de la especie bovina de 2.4 a 5%, por lo que en regiones de Caribe Colombiano se desarrollaron estudios epidemiológicos descriptivos, donde se tomaron 246 muestras de sangre bovina analizándolas mediante Rosa de Bengala y luego fueron confirmados aplicando Elisa competitiva. Esta zona de Colombia se identificó una prevalencia del 11% con Rosa de Bengala y 6% con Elisa, teniendo en cuenta que la edad y el sexo no tuvieron significancia dentro de este estudio (Vargas et al., 2017, págs. 2-3).

2.1.2 *B. bovina a nivel nacional*

Paredes (2012, pág. 81), da a conocer sobre un estudio en Santo Domingo de los Tsachilas sobre la prevalencia de B. bovina, donde realizaron el muestreo de animales para posteriormente realizar la prueba de anillo en leche, registrándose una prevalencia del 5,26%. Como prueba de confirmación se trabajó con Rosa de Bengala analizando 534 muestras de suero sanguíneo. En este estudio se analizaron las causas de riesgo mediante la aplicación de encuestas a los ganaderos, determinando que la principal forma de contagio es el acercamiento directo entre bovinos y el

ingerir productos de origen animal contaminados. La mejor forma de controlar y prevenir esta enfermedad zoonótica es mediante la vacunación (Paredes, 2012, pág. 81).

En la Provincia de Manabí se realizó un estudio que consistía en seleccionar 20 hatos con animales positivos y 20 con animales controlados a la enfermedad de brucelosis. Lo que se buscó fue establecer algunos de los factores que están ligados a la enfermedad, los riesgos comúnmente se dan en animales de producción de leche, además los animales más propensos a padecer las enfermedades son los mayores a los 5 años (Zambrano et al., 2016, pág. 1).

Existe otro estudio realizado en la Provincia de Tungurahua en el Camal Municipal de Ambato en donde se quiso conocer el porcentaje de prevalencia de *B. bovina*, se tomaron datos y muestras aleatorias de animales que ingresaron al camal. Los resultados obtenidos dieron a conocer 7 machos y 3 hembras positivas usando el método Rosa de Bengala, sin embargo mediante el método de Elisa competitiva se obtuvo 5 machos y 3 hembras, identificando que existe un 4% animales positivos a brucelosis pertenecientes a la Ciudad de Ambato, 5% pertenecen a Quero y 8% a Pelileo (Ortiz, 2016, pág. 12).

Con base en dos pruebas serológicas de implementación relativamente rápida y un tamaño de muestra lo suficientemente grande, se estimó en Ecuador que la prevalencia real está alrededor de un 1,6% a nivel de animales y 12% a nivel de granja. Se identificaron variaciones espaciales geográficas a lo largo del país, siendo la Región de la Costa la que presentó mayor prevalencia (2,5%) (Paucar, et al., 2021, pags. 1-2).

La verdadera prevalencia en animales no vacunados (2,6% con 95% CrI: 1,0-4,5%) es casi el doble en comparación con animales vacunados (1,4% con 95% CrI: 0,7-2,2%). La vacuna de la cepa 19 se usó en el sesenta y cinco por ciento (65%) de los animales vacunados. (Paucar, et al., 2021, pags. 1-2).

El estudio de “Estimación Bayesiana de la prevalencia real y propiedades diagnósticas (sensibilidad y especificidad) de 2 pruebas serológicas (RBT y SAT- EDTA” para el diagnóstico de *B. bovina* en Ecuador”, encontró que las zonas con la más alta prevalencia de *B. bovina* en el País son la Zona costanera y la Serranía norte con niveles de prevalencia alrededor del 2,5% y 1,0%. Pero a pesar de todo, en la Sierra Norte, la prevalencia de brucelosis ha disminuido ya que las principales vaquerías están aquí y reciben un bono de USD \$ 0,01 por litro de leche cruda para rebaños certificados como predios libres de la presencia de brucelosis con el fin de impulsar y promover la salud animal en la lechería a nivel nacional (Paucar, et al., 2021, pag 13).

2.1.3 B. bovina a nivel local

En la Provincia del Cañar se ha determinado que la seroprevalencia de *B. bovina* alcanza 29.3% de seroprevalencia usando diferentes pruebas (Mainato & Vallecillo, 2017, pág. 2).

De acuerdo a Mainato y Vallecillo:

Un gran porcentaje de hatos con animales serológicamente positivos se localizaron en los cantones de Cañar [15 (78.95%) con AgP (Aglutinación); 2 (10.53%) con RB (Rosa de bengala) y 2 (10.53%) con ELISA] y Azogues (44.44%) con AgP, 1 (11.11%) con RB y 2 (22.22%) con ELISA (Mainato & Vallecillo, 2017, pág. 2).

Los estudios de prevalencia de la enfermedad arrojan resultados diferentes resultados de acuerdo a la prueba utilizada. Por ejemplo, se usan metodos como Rosa de Bengala y Elisa se demostró que existe un 0.021% de prevalencia de la enfermedad dada en la Parroquia Ingapirca. Así Rosa de Bengala presenta una prevalencia del 13.05% mientras que ELISA de 11.59% mediante Elisa. La identificación de los anticuerpos en los animales es parte de las pruebas diagnósticas para la enfermedad, lo que permite dar a conocer si el animal tiene infecciones bacterianas o está infectado (Agurto & Fernandes, 2013, pág. 124).

2.1.4 Brucelosis

La *B. bovina* se manifiesta como una infección aguda o crónica altamente contagiosa producida por bacterias del género *Brucella spp.* Las cuales se caracterizan por ser un grupo de bacterias de crecimiento lento (Songelwayo et al., 2017; citado en Paucar, et al., 2021). Es ampliamente conocida por ser una de las enfermedades de carácter zoonotico mas difundidas en la actualidad y especialmente de un gran desarrollo en el mundo y latinoamerica trayendo grandes complicaciones en la integridad sanitaria de las personas que se ven vinculados con explotaciones ganaderas, entrando en contacto con animales que se encuentran infectados (Mendez et al., 2022, pags. 4-6).

La enfermedad es conocida por causar abortos, problemas como la orquitis en machos y alterar el ciclo reproductivo en los animales, lo que repercute en serias pérdidas económicas (Mendez et al., 2022, pags. 4-6). De manera secundaria produce retención de placenta y merma en la producción de leche en hembras, mientras que en los machos produce inflamación crónica de epidídimos y

vesículas seminales que llevan a la infertilidad. A ello hay que agregar el nacimiento de terneros prematuros y el incremento de la mortalidad perinatal (Robles & Martinez, 2021, pág. 1).

De la misma manera se clasifica taxonómicamente a la brucelosis bovina como:

- Familia: Brucellaceae.
- Orden: Rhizobiales.
- Clase: Alphaproteobacteria.
- Género: Brucella.
- Especie: Abortus

2.1.5 Etiología

La brucelosis es, un cocobacilo Gram negativo que tiene un diámetro de 0.5 a 0.7 μm , por un largo de 0.5 a 1.5 μm (Mathew et al., 2015, p. 2). Además, son bacterias intracelulares facultativas y aerobias, se mantienen viables a una temperatura de 37°C con un pH que varía entre 6,6 a 7.4. Presentan la particularidad de ser resistentes a la desecación lo que le permite persistir viable durante largo tiempo en el medio, los huéspedes preferidos por esta bacteria son los animales y el humano teniendo preferencia por las vías y órganos reproductores tanto de hembras como machos (Mathew et al., 2015, pag. 2).

Dentro del género *B. abortus* existen diferentes especies que tienen cierta preferencia de huésped. Así, *B. abortus* afecta principalmente al ganado bovino y a otras especies como: (*B. suis*), a porcinos, (*B. neotomae*) a roedores, caprinos (*B. melitensis*), caninos (*B. canis*), ovinos (*B. ovis*). Adicionalmente existen nuevas variedades halladas en animales marinos como: (*B. maris*). Sin embargo, entre las más relevantes se puede enumerar también a (*B. canis*) ya que son considerados como nocivas en humanos (AGROCALIDAD, 2016, pág. 4). En humanos el género que más afecta es *B. melitensis* con un 98% de los casos, y la más grave resulta ser (*B. canis*) aunque es la menos virulenta (AGROCALIDAD, 2016, pág. 4).

2.1.6 Transmisión

Existen dos tipos de transmisión que son:

2.1.6.1 Vertical

Es una transmisión que se produce de la madre al feto, se da por vía placentaria o a través del canal pélvico cuando se produce el parto (García y Zafra, 2019, pág. 201).

La vía vertical se da a través de la placenta, con un aproximado de 1×10^{14} B. bovis por gramo de placenta. Esto refleja el grave problema que constituye un aborto o un parto bruceloso, ya que aun cuando la cría nace aparentemente bien, constituye una fuente infecciosa y diseminadora de la enfermedad a lo largo de toda su vida.

2.1.6.2 *Horizontal*

Directo: es un contagio directo que se da por vías oral (consumo de leche de las madres que están infectadas, secreciones, autolimpieza y lamidos), venérea y cutánea (heridas).

Indirecto: se da por vía oral (ingestión tanto de pastos y agua), latrogénica (por el equipo de inseminación artificial), respiratoria (inhalación de polvo) o conjuntival (polvo, moscas y otros vectores).

En humanos el contagio es mediante los animales (Zoonosis) y no existe contagio de humano a humano (García y Zafra, 2019, pág. 201).

En los animales la transmisión es producida mediante la ingesta de pastos, agua y alimentos contaminados con excreciones, secreciones vaginales y membranas fetales de vacas infectadas, pudiendo ingresar por la vía oral, piel sana de animales en estabulación, vía genital mediante machos infectados, inseminación artificial y monta natural, sin embargo también se debe considerar que la falta de higiene en materiales quirúrgicos y de manejo pueden ser una fuente de infección y dispersión a otros animales (Agrocalidad, 2009, págs. 11-20).

El contacto directo entre un animal sano y un animal infectado en eventos o ferias ganaderas donde acuden animales de diversos lugares es otra fuente de transmisión y también el contacto de otra especie animal contagiada hace que exista la presencia de la enfermedad en una zona ganadera donde no se registraban casos con anterioridad (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Instituto Colombiano Agropecuario, 2010; citado en Aguayo et al., 2016, pág. 2).

Los productos como la leche y el calostro que son una fuente de transmisión hacia otros terneros que pueden estar sanos (Samartino, 2003; citado en Apaza, 2019, págs. 11-12). Otra de las vías de transmisión, aunque menos frecuente son las vías respiratorias. Sin embargo, puede llegar a

constituir un problema a considerar especialmente en condiciones de hacinamiento (Samartino, 2003; citado en Apaza, 2019, págs. 11-12).

Para que la enfermedad se transmita existen múltiples factores de peligro como el tamaño de los rebaños y la densidad poblacional de los mismos, especialmente si se tiene animales que han sido introducidos sin realizar una cuarentena, aislamiento o análisis previos (Poulsen et al., 2014; citado en Aguayo et al., 2016, pág. 2).

El síntoma más significativo resulta ser el aborto en donde al producirse, desata la liberación de bacterias de *B. abortus*, en el momento e incluso 15 días post aborto, por lo que se recomienda luego del aborto realizar un buen manejo para que se puedan liberar las membranas fetales lo más rápido posible y que no se sigan liberando bacterias dándose un descenso considerable de estos microorganismos patógenos. Existen animales que a lo largo de su vida no presentan síntomas de la enfermedad, pero son portadores de la enfermedad excretando así bacterias de forma intermitente durante muchos años pudiendo liberar las bacterias en los pastos, abrevaderos y ordeño, de tal manera que existe el medio para el contagio masivo de los demás animales (Cepero et al., 2005; citado en Vergara et al., 2008, págs. 2-3).

En el ser humano las principales fuentes de transmisión son: la forma directa que se da mediante las secreciones, por heridas abiertas donde ingrese sangre o secreciones de animales enfermos y la forma indirecta por la ingesta de subproductos de animales contaminados tales como: (Leche no pasteurizada, queso fresco y carne cruda) (Mendez et al., 2015, pág. 2).

2.1.7 Resistencia

Existen muchas formas de eliminar las bacterias presentes ya que pueden ser sensibles a la luz, a tejidos contaminados y la desecación en cadáveres que tienen un pH ácido, también los desinfectantes comunes ayudan a eliminar estas bacterias, no soportan temperaturas calientes y mucho menos la pasteurización. (Agurto y Fernandes, 2013, pág. 22). En la Tabla 1-1 se puede observar que *B. bovis* puede sobrevivir en el agua, estiércol, purines, camas, fetos, instalaciones o pastos por días o meses, es importante considerar la resistencia al medio porque puede ser una fuente de contagio y transmisión de la bacteria.

Tabla 1-1: Resistencia en el medio de *B. abortus*.

Condiciones	Temperatura	Viabilidad
Agua y estiércol	37 °C	< 1 día
Agua y estiércol	8 °C	> 53 días
Purines	Verano	> 3 meses
Camas	...	3-9 meses
Feto	...	8 meses
Instalaciones	...	3 meses
Pastos	...	1-2 meses

Fuente: (García y Zafra, 2019, pág. 203).

2.1.8 Epidemiología

2.1.8.1 Distribución geográfica

La replicación de la bacteria puede mantenerse en diversos ecosistemas en donde diferentes especies animales pueden permitir que circule la enfermedad haciendo que existan reportes de la presencia de *B. bovina* tanto en animales como en el ser humano, sin embargo, existe la posibilidad de que no sea conocida en algunos países. A pesar de ello hay una gran incidencia de casos en América, Europa y Asia, siendo el Continente Americano quien encabeza el porcentaje de casos de esa enfermedad con un 61% en el año 2015 (Assenga et al., 2015; citado en Cardenas y Herrera, 2017, págs. 85-86).

2.1.8.2 Periodo de incubación

Según IICA (2009, págs. 2-3), no existe un periodo de incubación establecido, y puede presentarse entre los primeros de 10 días hasta los 7 meses antes de que la enfermedad se manifieste en el organismo. Sin embargo, en el caso del síndrome de terneras con latencia del periodo puede sobrepasar el año. La duración del periodo de incubación puede permanecer por semanas y van desde la infección a la aparición de anticuerpos además dependerán del hospedero, el tiempo de la gestación y la carga bacteriana.

2.1.8.3 Inmunidad frente a *B. abortus*

Cuando la infección por *B. abortus* se da en estados tempranos, la respuesta innata del cuerpo está dada por la disminución de bacterias malignas originando así una respuesta del hospedero,

pero para que esto suceda deben intervenir múltiples mecanismos de defensa como macrófagos, neutrófilos, células naturales killer y el complemento jugando un papel clave en la respuesta inmediata frente a dicho microorganismo patógeno (Rivers et al.,2006, pág. 3).

- Macrófagos

Actúan en la respuesta inmune y juegan un papel importante frente a la *B. abortus*. Los macrófagos pueden actuar como células fagocíticas expertas y como células que exponen a los antígenos. Los macrófagos procesan el antígeno en compartimentos intracelulares y los presentan junto con una molécula del complejo mayor de histocompatibilidad, iniciando así la respuesta inmune adaptativa (Rivers et al.,2006, pág. 3).

- Neutrófilos

Su principal mecanismo se da a través de la fagocitosis temprana de *B. bovis*, por lo que constituyen una de las formas de defensa más temprana contra la bacteria. Este mecanismo se activa cuando estímulos químicos que origina la infección, atraen a los neutrófilos hacia el lugar de infección (Rivers et al.,2006, pág. 3).

- Células Natural Killer

De acuerdo con Rivers et al (2006, pág. 3) son las células más importantes porque actúan como la principal línea defensiva contra *B. bovis*, pudiendo eliminar las células que han sido infectadas con la bacteria.

- Complemento

Al momento de que la bacteria maligna ingresa al organismo este se activa, pero no es capaz de “eliminar la cepa virulenta de *B. abortus*. Por lo tanto, la lisis de la bacteria está mediada principalmente por la vía clásica del complemento lo cual depende de anticuerpos” (Rivers et al.,2006, pág. 3).

2.1.9 Factores del hospedador

Los reservorios y hospedadores primarios varían de acuerdo a la especie involucrada, según García y Zafra (2019, págs. 202-204), depende mucho de la especie de *B. spp* para la variación de los hospedadores. Los primarios son especies animales donde se establece el ciclo natural del patógeno, sus mecanismos de transmisión y mantenimiento evolucionan con el tiempo. En el huésped secundario la infección puede cambiar, muchas de las especies ya sean domesticas o silvestres pueden actuar como hospedadores secundarios (camélidos, cérvidos, íbices y muflones para *B. abortus* y *B. melitensis*, o jabalíes para *B. suis*). Existen también los hospedadores accidentales e ingresan en el ciclo de forma esporádica (ser humano, caballo, etc.).

De acuerdo con García y Zafra (2019, págs. 202-204), existen algunos factores del hospedador que son:

2.1.9.1 Especie

Las especies de sangre caliente son las más sensibles a la infección, tanto domesticas como silvestres: rumiantes, suinos, equinos, caninos principalmente. También se ven afectados los seres humanos (Zoonosis).

2.1.9.2 Raza

Las razas más sensibles son las seleccionadas o animales genéticamente puros.

2.1.9.3 Sexo

En hembras se producen abortos y repeticiones de celo y en machos se presenta orquitis con infertilidad.

2.1.9.4 Edad

A medida que la edad avanza, la receptividad va aumentando y culmina con la madurez sexual. Se adquiere cierta inmunidad tras el primer aborto, por lo que no suelen producirse abortos en multíparas infectadas.

2.1.9.5 Factores del agente

La forma como se presenta la brucelosis y su epidemiología varía dependiendo de la especie, biovar, o virulencia de la cepa infectante.

2.1.9.6 Factores medioambientales

A pesar de que la brucelosis no es una enfermedad estacional, los brotes coinciden con épocas de paridera. Algo que favorece la propagación de la enfermedad son las prácticas zootécnicas como: intensificar el sistema productivo, el uso de sementales traídos de otras explotaciones, adquirir hembras gestantes o portadoras sin chequeo previo, no realizar análisis y cuarentena de los animales que ingresan a la propiedad. El medio ambiente, la climatología y la topología condicionan la flora y la fauna, influyendo de forma indirecta la presencia de la enfermedad en una zona.

2.1.10 Patogenia

Cuando *B. abortus* ingresa al hospedador por cualquiera fuente, esta se absorbe y distribuye por la sangre, en ese proceso intervienen los macrófagos, sin embargo, su capacidad para destruir las bacterias de la enfermedad es poco efectivas, por lo que la bacteria tiene la capacidad de mantenerse en el interior del hospedador sin que exista agente alguno que la elimine. Durante infecciones masivas las bacterias pueden ser retenidas en los ganglios linfáticos para posteriormente ser encaminadas hacia el bazo, para luego comenzar su camino hacia sus lugares de predilección como el aparato reproductor masculino y femenino, finalmente una vez que el animal ya tiene la bacteria en su interior el organismo comenzara el proceso de formación de anticuerpos (Amasino, 2017, pág. 90).

Amazino 2017 indica la patogenia en animales:

En muchos de los animales examinados que se han identificado en ciertos tejidos la presencia de eritritol, (un alcohol natural que favorece el buen desarrollo de B. abortus). El eritritol se presenta al momento de la unión entre los cotiledones maternos y fetales de la vaca, favoreciendo a que la bacteria se multiplique con rapidez. La consecuencia es una inflamación fibrino necrótica que origina la retención placentaria. El mismo fenómeno se da en el tejido testicular. La infección se mantiene durante un largo tiempo, pero generalmente el aborto se produce en la primera gestación post infección. La identificación de los LPS proteínas externas de membrana actúan teniendo un efecto muy

agresivo en el hospedador pudiendo causar muerte fetal, lesión ósea, genital y articular
(Amasino, 2017, pág. 90).

2.1.11 Signos clínicos

- **Signos inespecíficos.** - Consisten en una infección generalizada (septicemia) inapreciable con ligera febrícula, erizamiento del pelo, anorexia y apatía (García y Zafra, 2019, pág. 204).
- **Signos específicos.** - Según García y Zafra (2019, págs. 203-204), existen signos en:

2.1.11.1 En hembras

- **Abortos:** esto depende del momento de la infección del animal, si el contagio se produce cuando la vaca está gestante (forma aguda) se dará el aborto faltando 2 o 3 meses para el parto o existirá el riesgo durante toda la etapa de preñez, el aborto viene acompañado de retenciones placentarias, metritis, endometritis etc.
- **Flujo vaginal seroso,** se presenta con un color ocre amarillento, turbio. Aunque, si se produce metritis con bacterias secundarias, puede haber flujo mucopurulento y de mal olor.
- **Si el contagio sucede antes de la gestación (forma crónica):** El aborto se produce entre el séptimo u octavo mes de gestación o a la vez se da el nacimiento de animales débiles o prematuros con muerte en las primeras 24-48 h de vida. En muchos de los casos la expulsión de los fetos se da después de varios días de muertos y esto conlleva a que se desate una retención placentaria (incluso sin abortos) con problemas de metritis (infertilidad temporal) y exudados vaginales fibrinopurulentos en el puerperio.
- **Las lesiones en la placenta y en los fetos son poco específicas.** Estas se caracterizan por lesiones necróticas o zonas edematosas en los cotiledones. Los fetos pueden ser edematosos con contenido serohemorrágico cavitario.
- **Mamitis** son las alteraciones cuantitativas (disminución de la producción) de la secreción láctea y cualitativas (físicoquímicas). En la glándula se observa una leve induración y en casos avanzados, fibrosis y atrofia del tejido glandular. Induración y tumefacción de los linfonodos supra mamarios.

2.1.11.2 *En machos*

- Artritis: se da de una forma leve que puede evolucionar a casos crónicos en distintas localizaciones (tarso, rodilla, cadera, higroma en el carpo) (Garcia & Zafra, 2019, págs. 203-204).
- Las orquitis y epididimitis en machos son muy frecuentes. En el testículo hay necrosis delimitada por tejido conectivo fibroso, inflamación y abscesos de las bolsas testiculares (Garcia & Zafra, 2019, págs. 203-204).
- Infertilidad

2.1.11.3 *En humanos*

Los humanos también sufren las consecuencias de esta enfermedad teniendo signos claros como la fiebre, temblores, transpiración, mialgias, escalofríos, anorexia, cefaleas, malestar, astenia y artralgias. No es común que la enfermedad a veces permanezca de una manera subclínica sin presentar sintomatología.

Los síntomas predominan relacionándose específicamente con algún órgano afectado y en este caso la enfermedad causa muchas complicaciones, además los indicios pueden aparecer después de 2 a 3 semanas de adquirida la infección. En otras circunstancias los síntomas son notorios años después del contagio. Los síntomas en el 30 o 40 % de los casos incluyen artritis, espondilitis y bursitis (Garcia & Zafra, 2019, págs. 203-204).

2.1.12 **Diagnóstico**

2.1.12.1 *Diagnóstico directo*

Diagnóstico que por el aislamiento de *Brucella spp* establece una técnica de diagnosis decisiva dado que se aísla a partir de la sangre o por cultivo de la medula ósea. Además, se puede aislar a partir del líquido articular, líquido cefalorraquídeo y exudado purulento, sin embargo, estos métodos son menos extendidos (Montes, Sf, págs. 1-2).

Montes (Sf, págs. 1-2), indica que, en el estudio de Ruiz Castañeda el cual analiza dos fases, una sólida y otra de manera líquida indicando que es el método más apropiado para el diagnóstico. El crecimiento de *Brusella spp* puede ser rápido (2 - 4 días) en casos agudos, o tardío de (5-15 días).

Se realizan cultivos que son incubados en un periodo no menos de los 30 días debido a que las bacterias tienen la característica de presentar un crecimiento tardío. En agar, sus colonias se forman en la estría primaria y presentan un diámetro menor a 1 mm. Adicionalmente, *Brusella* es catalasa y oxidasa positivas, lo que coadyuva en su identificación.

2.1.12.2 El diagnóstico serológico

Cuando se desarrolla la enfermedad en el animal se desata un proceso infeccioso donde el cuerpo empieza a producir anticuerpos que son detectables mediante pruebas serológicas in vitro. Los anticuerpos están ligados a fracciones séricas que son inmunoglobulinas. La respuesta inmune primaria se caracteriza por ser de tipo IgM, mientras que la secundaria se caracteriza por ser tipo IgG (Garcia & Zafra, 2019, págs. 200-204).

2.1.12.3 Diagnóstico epidemiológico

Algunas de las señales para dar un diagnóstico epidemiológico es el registro de abortos, antecedentes de las zonas donde se crían los animales, presencia de la infección en explotaciones vecinas, etc. Ayudaran presumir que existe la enfermedad (Garcia & Zafra, 2019, págs. 200-204).

2.1.12.4 Diagnóstico clínico

La clínica es poco específica y las lesiones halladas en los fetos no son patognomónicas. Los abortos a término, las artritis y las orquitis son orientativos (Garcia & Zafra, 2019, págs. 200-204).

2.1.12.5 Diagnóstico diferencial

Es un tipo de diagnóstico que descarta enfermedades similares. Las siguientes formas nosológicas pueden ser diferenciadas: leptospirosis, paludismo, tuberculosis, linfoma vibriosis, hepatitis tricomoniasis, IBR, mononucleosis etc. (IICA, 2009, pág. 3).

2.1.12.6 Diagnóstico en laboratorio

En el laboratorio los análisis tienen diferente especificidad y sensibilidad existiendo fallos ya que en ocasiones no se han desarrollado aun los anticuerpos, por ellos ninguna prueba puede garantizar el diagnóstico de todos los casos, no permite diferenciar entre enfermos y vacunados,

tampoco saber si un animal está curado o evoluciona hacia la cronicidad (Garcia & Zafra, 2019, págs. 200-204).

A continuación, se mencionan algunas pruebas que pueden ser realizadas en el laboratorio:

- Rosa de Bengala

Es un tipo de diagnóstico serológico que se basa en la aglutinación de brucelas por medio de los anticuerpos del animal si este es positivo. La prueba es inmediata y fácil de ejecutar, se la realiza en laboratorio mediante la práctica de aglutinación que brinda una detección semicualitativa y cualitativa de anticuerpos anti brúcela realizada en suero sanguíneo. Se usa en la evaluación individual de animales (Monlab, 2020, págs. 1-2).

Uno de los inconvenientes con esta prueba es que en lugares donde se realiza la vacunación sistémica de terneras, la prueba puede dar muchos falsos negativos es decir muchos sueros sospechosos ser falsos a la Rosa de Bengala. Además, uno de los requerimientos de la prueba es que el suero sanguíneo y el antígeno estén de (18-22 °C) y el compuesto sea homogenizado antes de darle uso (Monlab, 2020, págs. 1-2).

Rosa de Bengala se basa en colocar en un pocillo o caja Petri la muestra problema conjuntamente con el antígeno de *B. abortus* a una concentración del 8%, la prueba identifica anticuerpos de IgG e IgM que pueden ser de carácter vacunal o la enfermedad en sí, es una de las pruebas más sencillas, económicas y rápidas para detectar brucelosis además de tener una sensibilidad del 100% (OIRSA, 2015, pág. 31).

- Elisa indirecta

En animales domésticos y salvajes esta prueba permite detectar de forma segura la presencia de anticuerpos contra *B. abortus*. Es capaz de medir anticuerpos d clase Ig G1, anticuerpos que se encuentran en escasos niveles en el suero sanguíneo y suelen ser poco perceptibles en otras pruebas. Se le considera una prueba de alta sensibilidad para diferentes anticuerpos, esta prueba está basada en cubrir por completo la caja Petri con antígeno, para luego colocar la muestra problema o sospechosa, seguido de añadir el anticuerpo secundario, el paso final es observar si existen anticuerpos específicos donde se puede observar el color que forma en caso de ser positivo o negativo (Ochoa, 2012, págs. 6-7).

- Elisa competitiva

Presenta una mayor especificidad, que Elisa indirecta, ventajosamente esta prueba es capaz de eliminar las reacciones producidas por anticuerpos residuales que se dan como respuesta de la vacunación con la Cepa 19. La particularidad que se puede destacar de esta prueba es la capacidad de medir anticuerpos de la clase Ig G1 a pesar de que se encuentren bajos niveles en el suero sanguíneo, lo que otras pruebas no podrían identificar siendo una prueba de alta sensibilidad y especificidad en especial al momento de realizar una diferenciación ante anticuerpos producidos por vacunas a los que son producidos por la infección de *B. abortus* esta característica es única en Elisa competitiva debido al anticuerpo monoclonal M-84 que es único para la cadena O del polisacárido (D'Pool, et al., 2004, pag. 4).

De acuerdo con Abyntek (2019), elisa competitiva es muy comúnmente utilizada en análisis cuantitativos de antígenos que están en cantidades reducidas, el procedimiento de esta prueba es el siguiente:

- En la caja de Petri o placa se coloca el antígeno de interés o muestra.
 - Dentro del antígeno se coloca una gran cantidad de anticuerpo primario donde se incuba dando la formación de un complejo antígeno – anticuerpo.
 - De este paso deriva el nombre de Elisa competitiva debido a que existe una lucha del antígeno de interés y el antígeno de referencia para unirse al anticuerpo.
 - La placa tiene q ser lavada para deshacer los anticuerpos solubles.
 - Ingresa a la placa otro antígeno denominado secundario que se unirá conjuntamente con el principal unido al antígeno referenciado.
 - Al reaccionar con la enzima el sustrato presentara una muestra observable y que será inversamente proporcional al total de antígeno de interés que muestre el sustrato.
- Prueba de aglutinación lenta (SAT)

Esta prueba presenta un principio en particular y es detectar anticuerpos aglutinantes Ig-M que actúan frente a la infección de *B. abortus*. Teniendo una agrupación correcta de antígeno-anticuerpo pudiendo llegar a formarse grandes complejos que se precipitan al fondo del tubo de ensayo. La especificidad de la prueba puede incrementarse usando EDTA como agente quelante, sin embargo, tiene baja sensibilidad y especificidad. No obstante, esta prueba ha presentado buenos resultados y demuestra ser eficaz en muchos de los países donde la brucelosis es una enfermedad sin mucho impacto (Leyla et al., 2003, págs. 53-61).

El EDTA es un agente quelante el cual aumenta la especificidad de la prueba. Se necesita de una incubación a 37°C. A pesar de que esta prueba según la OMS ya no debe aplicarse en animales, aun así, es de las pruebas más usadas en la detección de brucelosis en humanos (Leyla et al., 2003, págs. 53-61).

- Prueba de Rivanol

Es un análisis tipo cualitativa y cuantitativa, lo que se realiza es comparar el suero sanguíneo a analizar con un pigmento de acridina que precipitara las Ig M, quedando en el medio solo las Ig G, las que están involucradas con la respuesta inmune. Seguido de este proceso rápidamente se hace la prueba de conglomerado en placa usando un antígeno definido, donde se va a considerar como positivos a todas las diluciones que tengan reacción de aglutinación en sus disoluciones. La prueba es de carácter confirmatorio en bovinos (OIRSA, 2015, págs. 31-32).

- Prueba de fijación del complemento

Da a conocer una prueba que presenta alta especificidad, pero baja sensibilidad. Permite la detección de *B. bovina* mediante la detección y cuantificación de los anticuerpos de brucelosis que son capaces de fijar en complemento Ig G1 e Ig M, lo que su presencia en ciertos niveles tiene una gran relación con los animales infectados (OIRSA, 2015, pág. 32).

La fijación del complemento es usada como una prueba de confirmación y es muy poco utilizada debido a la complejidad de su realización, y necesidad de personal para titular bien la muestra (OIRSA, 2015, pág. 32).

- Prueba de anillo de leche

Se le da este nombre debido a que las partículas de grasa presentes en la leche que por ser menos densas suben a la superficie de la muestra formando un anillo que se colorea de morado. Se da debido a que los anticuerpos de la muestra de leche producen una reacción con el antígeno pigmentado de brúcela portando una formación antígeno-anticuerpo. Si la muestra presenta un morado intenso es positivo, pero si es de color blanco cremoso la prueba es negativa por la razón de que la muestra no presenta aglutinaciones por lo tanto no hay una variación de densidades y la muestra no va a subir a la superficie (OIRSA, 2015, pág. 32).

2.1.13 Toma y envío de muestras

A continuación, se muestra el proceso para la obtención de la muestra:

- La asepsia a la hora de tomar la muestra es importante, por ello hay que desinfectar la zona y limpiar, el lugar de toma de muestra es la vena yugular o la vena coccígea.
- Los materiales como tubos vacutainer y agujas deben ser estériles y la muestra debe ser de al menos 5 ml de sangre.
- Una vez tomada la muestra se saca primero el tubo y finalmente la aguja para evitar contaminación.
- Dejar la muestra a temperatura ambiente por un momento y colocarlo a un ángulo de 45° para que se dé la separación del suero.
- Identificar la muestra, esto se lo realiza en base al número, nombre, alguna marca o señal del animal para luego escribirlo claramente en el tubo y saber así a que animal pertenece cada muestra.
- Luego se procede a colocar la muestra en un cooler que este frío, para mantener las muestras a una temperatura no mayor a 10°C. La muestra no debe permanecer más de 24 horas almacenada.
- Recepción y análisis de las muestras en el laboratorio.

Proceso de envasado:

- En este tipo de pruebas es siempre mejor el uso de tubo tapa roja. No es recomendado el uso de jeringas o frascos. Tapas y tubos deben estar estériles.

Proceso de envío:

En nuestro caso las muestras se enviarán a un laboratorio dentro de otra ciudad por lo que se debe cumplir con las siguientes normas:

- Colocar en un cooler desechable un gel de frío para tener siempre las muestras a la temperatura indicada.
- Luego se procede a colocar las muestras bien identificadas y se cierra.
- Aislar y proteger la encomienda.
- Identificar el cooler y especificar la dirección.

2.1.14 Tratamiento

Guzmán et al., (2016, págs. 3-7), indica que en animales no existe un proceso que llegue a curar esta enfermedad, ni de manera farmacológica, quirúrgica o química, por lo que una vez que un animal da positivo para *B. abortus* se procede al sacrificio del mismo. En humanos existe un tratamiento paliativo más no curativo. En el tratamiento se debe considerar el estado clínico del paciente y la edad.

2.1.15 Prevención y control en el sector agropecuario

Alvear (2018, pág. 18), mencionan que la B. bovina es una enfermedad que no tiene cura, por lo que es necesario la implementación de normas para su la prevención y control, pudiendo mencionar algunas actividades como:

1) Concientizar a las personas sobre las pérdidas y daños que causa esta enfermedad, y así poder ofrecer ayuda mediante charlas y capacitaciones relacionadas al cuidado, manejo y medidas sanitarias en los animales.

- 2) Aislar a animales que presenten abortos de manera continua y notificar de inmediato a AGROCALIDAD con el fin de dar soluciones acerca de las medidas sanitarias que estén al alcance de las personas.
- 3) Comunicar a los técnicos de AGROCALIDAD para que den atención sanitaria en explotaciones que tengan la incidencia de animales sospechosos con la infección.
- 4) El sacrificio de los animales que den positivos a brucelosis es necesario, con el fin de tener un hato sano y evitar contagios.
- 5) Todos los lácteos provenientes de animales que han dado positivo a brucelosis se deberán pasteurizar antes del consumo, debido a que las bacterias de *B. abortus* son sensibles al calor.
- 6) Antes del ingreso de cualquier animal a un predio se deberá analizar y conocer su status sanitario, además de presentar el certificado de vacunación, resultado negativo para *B. bovina* y cumplir con una cuarentena obligatoria.
- 7) Utilizar toros reproductores negativos a la enfermedad, además de tener una trazabilidad de las pajuelas que serán utilizadas en la inseminación artificial.

2.1.16 Vacunas

La vacuna más conocida en el medio para inmunizar al ganado vacuno contra *B. abortus* es Cepa 19. Esta vacuna se aplica en animales desde edades que oscilan desde los 4 a 8 meses de edad. Aunque la vacuna también puede ser aplicada en animales de mucha más edad, debido a que los títulos de anticuerpos están en capacidad de inmunizar al animal durante 24 meses de edad (Alvear, 2018, pág. 19).

De acuerdo con Alvear (2018, pág. 19), otra vacuna es RB51 siendo efectiva en el sector ganadero la cual puede ser utilizada en terneras a la edad de 4 meses y se debe realizar una revacunación a la pubertad en el momento antes de ser inseminadas. En el caso de animales adultos se requiere revacunar cada año. Sin embargo, resulta tedioso y más demorado por lo que muchas personas prefieren inmunizar con Cepa 19.

2.1.17 Manejo

Según Vizcaino et al., (2016, págs. 17-28), el conocer el manejo respectivo sobre una enfermedad zoonótica como la brucelosis es importante a la hora de establecer normas para evitar la incidencia de esta enfermedad por lo que es necesario tener en cuenta:

2.1.17.1 Conocer la enfermedad

Es necesario el tener en cuenta los síntomas que causa, si en el transcurso del tiempo en la ganadería se comienzan a divisar vacas anestricas, problemas reproductivos y abortos constantes puede ser una señal de que existe un tipo de enfermedad que pueda causar estos problemas.

2.1.17.2 Área o zona geográfica infectada

Una zona en la que existe la presencia de brucelosis en más de 5 rebaños por pruebas serológicas y confirmatorias. Debiéndose cumplir la cuarentena en los rebaños, sacrificio de animales positivos y el control de movimiento de animales.

2.1.17.3 Área o zona sin control

Zona en donde menos del 50% de los rebaños han sido han sido muestreados mediante pruebas serológicas, donde no existe un control de movimiento de los animales, ni una vigilancia epidemiológica. Es una zona en donde no se conoce verdaderamente el estatus sanitario de esta enfermedad.

2.1.17.4 Movimiento de animales

Se debe contar con una autorización para el traslado de los animales, es un documento oficial que permite la movilización de animales de un lugar a otro dentro de la zona. La autorización respectiva requiere cumplir con un estado sanitario del animal o en otro de los casos ser autorizado para ser faenado.

2.1.17.5 Bovinos elegibles para el sangrado

Los animales de la especie bovina que sean mayores a 6 meses. Se exceptúan animales castrados. El suero sanguíneo se tomará mediante punción de la vena coccígea o de la vena yugular. Con una muestra de suero sanguíneo mínimo unos 5 ml.

2.1.17.6 *Bovinos expuestos a brucelosis*

Todos los bovinos que se encuentran en haciendas que son registradas como afectadas, en haciendas declaradas en cuarentena o que han estado en contacto con animales que se presume presenten la enfermedad (Por la presencia de abortos repentinos y q mantienen descargas vaginales). Bovinos que son sospechosos en pruebas serológicas pero que aún no se realiza la prueba de confirmación. Deben ser aislados y considerarlos como presuntos animales nuevos que pueden adquirir la enfermedad.

2.1.18 *Clasificación de los animales*

Vizcaino et al., (2016, págs. 17-28), indica que los animales que se realizan pruebas de brucelosis se los clasifica como:

- **Negativo:** Estará dentro de este grupo todo bovino que se le haya realizado las pruebas serológicas y los resultados no detecten la evidencia de infección a *B. abortus* y a la vez la leche sea sometido a un cultivo bacteriológico y esta no tenga residuo alguno de la enfermedad entonces así se podrá decir que el animal es negativo
- **Sospechoso:** Un animal se lo considera como sospechoso cuando al realizar las pruebas serológicas los resultados indican una infección, pero los resultados no son específicos. Al realizar los exámenes mediante Rosa de Bengala existe una leve aglutinación y grumos muy finos por lo que la sospecha se hará presente. Mediante el cultivo en leche exista la cepa, pero no se la pueda identificar también se lo cataloga como sospechoso.
- **Positivo:** Todos los animales que al realizar las pruebas serológicas de sospecha y confirmación indiquen que el animal tiene la presencia de la bacteria *B. abortus* y también se les considera positivos a animales que al realizar el cultivo bacteriológico se recupera una cepa de brucelosis.

2.1.19 *Manejo de la leche*

Vizcaino et al., (2016, págs. 17-28), expone que existe la posibilidad de manejar la leche obtenida por animales en una explotación afectada, teniendo en cuenta la diferenciación de animales ya sean positivos, sospechosos y negativos:

Negativo: La leche de animales que han salido negativos para *B. abortus*. Puede manejarse a los animales sin problema y la leche se reunirá en los mismos recipientes y siendo entregados al recolector de la zona.

Sospechosos: Es necesario designar una pezonera y un ordeño diferenciado para estos animales, seleccionar recipientes específicos y pasteurizar esta leche porque no sabemos si son positivos y negativos por lo que es mejor prevenir.

Positivos: Estos animales deben ser sacrificados y no correr el riesgo de contaminar a los animales sanos y mucho menos recolectar la leche de animales positivos ya que puede ser un medio de contagio para los seres humanos.

2.1.19.1 Saneamiento

Vizcaino et al., (2016, págs. 17-28), indica que en el momento que se tengan casos sospechosos o positivos, el laboratorio encargado de realizar las pruebas será el primer ente que comunique a AGROCALIDAD sobre los presuntos casos de la enfermedad, para ello existe un protocolo que es:

Vigilancia pasiva: Al momento de existir una notificación de casos sospechosos de brucelosis notificado por un laboratorio avalado y certificado por AGROCALIDAD. Esto desata trabajos de respuesta para poder intervenir realizando medidas de control en el lugar.

Caso sospechoso: En el caso de que en el predio existan animales con la sintomatología conocida, como abortos, terneros débiles, retenciones placentarias, metritis, endometritis. Y animales sospechosos al realizar las pruebas de laboratorio también notificara a AGROCALIDAD sin necesidad de realizar una prueba confirmatoria.

Caso confirmado: Los animales que dieron positivo en la prueba confirmatoria (Elisa competitiva, Elisa indirecta), así como también pruebas de fijación o aislamiento serán notificados por el laboratorio a AGROCALIDAD.

Al momento que el laboratorio avalado y autorizado por la red de AGROCALIDAD ya tiene todos los resultados de las pruebas se entregara los resultados inmediatamente a la persona que pide el análisis teniendo las consideraciones mencionadas a continuación:

- Al momento de tener un predio con presuntos casos se iniciará con el proceso de cuarentena vigente impuesto por AGROCALIDAD.
- Cuando el predio analizado presenta resultados positivos y este se encuentra en el programa para certificar a propiedades libres de brucelosis, se tiene que marcar a todos los animales positivos para su sacrificio, en un plazo alrededor de los 30 días.
- En el caso de que sea un predio que no está en el programa de certificación, de la misma manera el propietario deberá realizar el marcaje de los animales positivos y el posterior sacrificio de los mismos. Dado el caso que el resultado provenga de laboratorios que no están avalados por AGROCALIDAD, se deberá realizar un nuevo muestreo de toda la población animal y se enviara a laboratorios avalados por AGROCALIDAD, para realizar la confirmación de los diagnósticos dados por el anterior laboratorio.
- Cuando se hayan sacrificado a todos los animales positivos y descartados posibles casos de la enfermedad, se realizará el acta de fin de cuarentena realizando las gestiones correspondientes permitiendo continuar a la hacienda con sus actividades de rutina.

2.1.20 Certificado de una finca libre de brucelosis

AGROCALIDAD certifica mediante un documento oficial que un hato es libre de B. bovina siempre que se cumplan las normas estipuladas. El certificado tiene una validez de 12 meses, el cual se pierde si se introducen animales desconocidos o existe la presencia de la enfermedad. Para obtener el certificado AGROCALIDAD muestrea a todo el hato y analiza las muestras en el laboratorio y en caso de no tener animales positivos para la enfermedad se procede con la declaración como un hato libre de brucelosis (Vizcaino et al., 2016, págs. 23-28).

CAPITULO III

3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Localización y duración del experimento´

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la “Hacienda Rancho Shilla” ubicada en la comunidad de “MASANQUI” a 10 kilómetros de la Parroquia Ingapirca, Cantón Cañar, Provincia del Cañar, y tuvo una duración de 120 días.

Las condiciones meteorológicas de la comunidad de Masanqui se muestran en la tabla 1-2.

Tabla 1- 2: Condiciones meteorológicas de la comunidad de Masanqui

Parámetro	Valores Promedio
Altitud, m.s.n.m	3400
Temperatura, °C	10
Precipitación mm/año	1180

Fuente: (WeatherAtlas, 2022)

La ubicación de la Hacienda “Rancho Shilla” se muestra en la Ilustración 1-2



Ilustración 1-2 Ubicación de la Hacienda Rancho Shilla

Fuente: (GoogleEarth, 2022).

3.2 Unidades experimentales

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron 40 bovinos de leche que fueron muestreados para el posterior análisis de *B. abortus*, usando dos pruebas de laboratorio Rosa de Bengala y Elisa competitiva.

3.3 Materiales, equipos e instalaciones

3.3.1 Materiales

3.3.1.1 De oficina

- Hoja de registros de todos los animales
- Rotulador
- Libreta de apuntes
- Esfero

3.3.1.2 De campo

- Tubos vacutainer tapa roja
- Agujas vacutainer calibre 20
- Capuchones para agujas vacutainer
- Cooler
- Gel de frío
- Guantes quirúrgicos
- Alcohol
- Toallas desechables
- Cal
- Desinfectantes

3.3.2 Equipos

- Computadora personal
- Cámara fotográfica

3.3.3 Instalaciones

- Hacienda “Rancho Shilla”

3.4 Tratamiento y diseño experimental

En la presente investigación no existieron tratamientos debido a que se evaluó a la población total de 40 animales. Donde no se utilizó un diseño experimental porque fue una investigación tipo diagnóstico.

3.5 Mediciones experimentales

3.5.1 Variables productivas

- Prevalencia de brucelosis bovina por edad del animal (Días)
- Prevalencia de brucelosis bovina por sexo del animal (%)
- Prevalencia de brucelosis por etapa productiva de los animales (%)

3.5.2 Variables reproductivas

- Antecedentes de la incidencia de Abortos (%)

3.5.3 Variables de salud animal

- Presencia de síntomas (%)
- Vacunación

3.6 Análisis estadístico y pruebas de significancia

- Estadística descriptiva: medida de tendencia central (media y frecuencias)
- Prueba de chi cuadrado ($P < 0.05$).

3.7 Procedimiento experimental

1. Vigilancia epidemiológica de los animales del hato ganadero
2. Revisión de animales problema
3. Identificación por areteo a animales
4. Extracción de muestras sanguíneas por lotes de animales.

5. Para la extracción de las muestras se utilizó una manga y mediante la localización de la vena coccígea se procedió a extraer la sangre.
6. Identificación de la muestra, almacenamiento y transporte de las muestras al laboratorio
7. Los resultados obtenidos fueron analizados y los animales positivos fueron separados del hato ganadero para darles un manejo diferenciado.
8. Se sometió a cuarentena a los animales contagiados
9. Después se notificó a AGROCALIDAD sobre los animales positivos para brucelosis
10. Además, se procedió a realizar una desinfección y limpieza total del predio usando cal viva y desinfectantes
11. Finalmente se procedió con el plan sanitario para controlar y erradicar la brucelosis en el predio.

3.8 Metodología de evaluación

3.8.1 Prevalencia de brucelosis bovina por edad del animal

Se tomó en cuenta la edad de los animales de acuerdo a rangos que van de 0-6, 6-12, 13-24, >24 meses de edad en donde se determinó el número de animales positivos de acuerdo a la edad que tenían a la fecha, para la obtención del porcentaje se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje de acuerdo a la edad} = \frac{\text{Número de animales positivos por rango}}{\text{Total de animales positivos}} * 100$$

(Martinez et al, 2018, pág. 44)

3.8.2 Prevalencia de brucelosis bovina por sexo del animal

Se realizó la separación de los animales en dos grupos macho y hembra para luego realizar el conteo de animales positivos de cada sexo, el porcentaje se obtuvo aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje de acuerdo al sexo} = \frac{\text{Número de animales positivos por sexo}}{\text{Total de animales positivos}} * 100$$

(Martinez et al, 2018, pág. 44)

3.8.3 Prevalencia de brucelosis por Etapa productiva de los animales

Se obtuvo separando a los animales de acuerdo a la etapa productiva en la que se encontraban para luego dividir para el número total de animales positivos a la enfermedad, para obtener el porcentaje se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje por etapa} = \frac{\text{Número de animales positivos por etapa}}{\text{Total de animales positivos}} * 100$$

(Martinez et al, 2018, pág. 44)

3.8.4 Antecedentes de la incidencia de Abortos

Para medir el porcentaje de incidencia de abortos se realizó una división del total de los animales positivos que abortan y no abortan para los animales positivos totales, mediante la fórmula:

$$\text{Porcentaje en abortos} = \frac{\text{Número de positivos que abortan y que no abortan}}{\text{Total de animales positivos}} * 100$$

(Martinez et al, 2018, pág. 44)

3.8.5 Presencia de Síntomas

Se analizó a todos los animales y se separa de acuerdo a los síntomas que han presentado de la enfermedad como abortos, retenciones placentarias, etc. Y se lo divide para el total de animales positivos, el porcentaje de animales se puede obtener mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje sintomas} = \frac{\text{Número de positivos con sintomas y sin sintomas}}{\text{Total de animales positivos}} * 100$$

(Martinez et al, 2018, pág. 44)

3.8.6 Prevalencia de brucelosis por vacunación

Se analizó a todos los animales y se separa a los que tienen vacuna y los que no han sido vacunados además de identificar si son o no positivos. Se mide usando una división entre el número de animales vacunados y no vacunados positivos para el total de positivos, mediante la fórmula:

$$\text{Porcentaje vacunas} = \frac{\text{Animales positivos vacunados y no vacunados}}{\text{Total de animales positivos}} * 100$$

(Martinez et al, 2018, pág. 44)

CAPITULO IV

4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Casos de Brucelosis en bovinos usando muestras de suero sanguíneo en el hato de la hacienda Rancho Shilla a través de la técnica Rosa de Bengala y Elisa competitiva

Para la determinación de la prevalencia de *B. bovina* en animales de la Hacienda Rancho Shilla se tomaron muestras de sangre de 40 animales donde se aplicó la técnica de laboratorio Rosa de Bengala (RB) para la caracterización de los animales sospechosos y la técnica Elisa Competitiva (EC) para la confirmación de los casos sospechosos. La tabla 1-4 indica los resultados arrojados por las dos pruebas usadas para el diagnóstico.

Tabla 1-4: Prevalencia de brucelosis en la Hacienda Rancho Shilla Provincia de Cañar.

Prevalencia de Brucelosis Bovina	Positivo	Negativo	Total %
Rosa de Bengala (RB)	18	22	40
%	45	55	100%
Elisa Competitiva (EC)	17	23	40
%	42.5	57.5	100%

Realizado por: Castillo, Israel, 2023.

Al realizar el análisis donde fueron evaluados todos los animales de la Hacienda Rancho Shilla se obtuvo un total de 18 bovinos positivos que presentaron anticuerpos para *B. abortus* estableciendo una prevalencia del 45% por medio de la técnica RB, de estas muestras se realizó la confirmación en laboratorio teniendo un resultado de 17 animales positivos a brucelosis lo que representa un 42.5 % de prevalencia mediante EC.

Los resultados obtenidos tienen similitud con el estudio de (Mainato & Vallecillo, 2017, pág. 26) en donde indica que la prevalencia para *B. bovina* en la provincia del Cañar fue del 29.3% usando pruebas como RB. A nivel de Provincia se identificó la prevalencia por predios o hatos positivos obteniendo una prevalencia del 56.81% usando la prueba AgP, datos que guardan relación a la investigación realizada. Sin embargo (Calderón et al., 2015, págs. 205-206) en su estudio de prevalencia de brucelosis en la zona del Caribe Colombiano establece una seroprevalencia del 11% con RB,

valor inferior a lo establecido en la presente investigación posiblemente esto se deba a que la zona geográfica sea menos susceptible a la enfermedad.

4.2 Porcentaje de animales neonatos, jóvenes y adultos que presenten la enfermedad de B. bovina.

Los resultados de la tabla 2-4 muestran que 1 neonato resulto positivo a la enfermedad lo que representa el 5.9%, en cambio 5 animales jóvenes arrojaron un resultado positivo representando el 29.4%, sin embargo, el mayor porcentaje se lleva los animales en etapa adultos con 11 animales positivos teniendo un total de 64.7% de la población.

Tabla 2-4: Brucelosis bovina en animales neonatos, jóvenes y adultos.

Animales	Frecuencia	Positivos	Porcentaje
Neonatos	4	1	5.9%
Jóvenes	14	5	29,4%
Adultos	22	11	64,7%
Total	40	17	100%

Realizado por: Castillo, Israel, 2023.

Bustamante & Barreto, (2006, págs. 31-32), mencionan que la prevalencia de B. bovina aumenta conforme a la edad de los animales, debido a que la respuesta inmunitaria de animales jóvenes es mejor que la de los adultos, a la vez que en explotaciones lecheras las vacas en producción son más propensas a sufrir la enfermedad por lo que en su estudio indica que el 66.66% de animales contagiados tenían 73 meses o más y que el 33.33% de contagiados fueron animales jóvenes por lo que los resultados son similares a los obtenidos en la presente investigación.

En la tabla 3-4 se muestra La significancia de acuerdo a las variables existentes:

Tabla 3-4: Tabla de resumen de la significancia obtenida aplicando la prueba de Chi cuadrado.

Variable	P valor	Significancia
Sexo	0,0017	**
Edad	0,342	NS
Etapas productiva	0,056	NS
Abortos	0,00045	**
Síntomas	0,00013	**
Vacunación	0,679	NS

Realizado por: Castillo, Israel, 2023.

4.2.1 Prevalencia de brucelosis bovina por Edad del animal

Los resultados de la tabla 4-4 muestran la presencia de brucelosis de acuerdo al rango de edad, en donde el rango más bajo, 0-6 se tiene un resultado del 5.9%, mientras que para el rango de 13 a 24 meses fue de 17.6%, sin embargo, en el rango >24 meses, alcanzo un 64.7% de animales seropositivos a la enfermedad (Ilustración 1-4).

Tabla 4-4: Análisis de los factores de riesgo de acuerdo al rango de edad de los animales.

Rango de edad	Frecuencia	Positivos	Porcentaje (100%)
0-6 meses	4	1	5,9%
6-12 meses	3	2	11,8%
13-24 meses	11	3	17,6%
>24 meses	22	11	64,7%
Total	40	17	100%

Realizado por: Castillo, Israel, 2023.

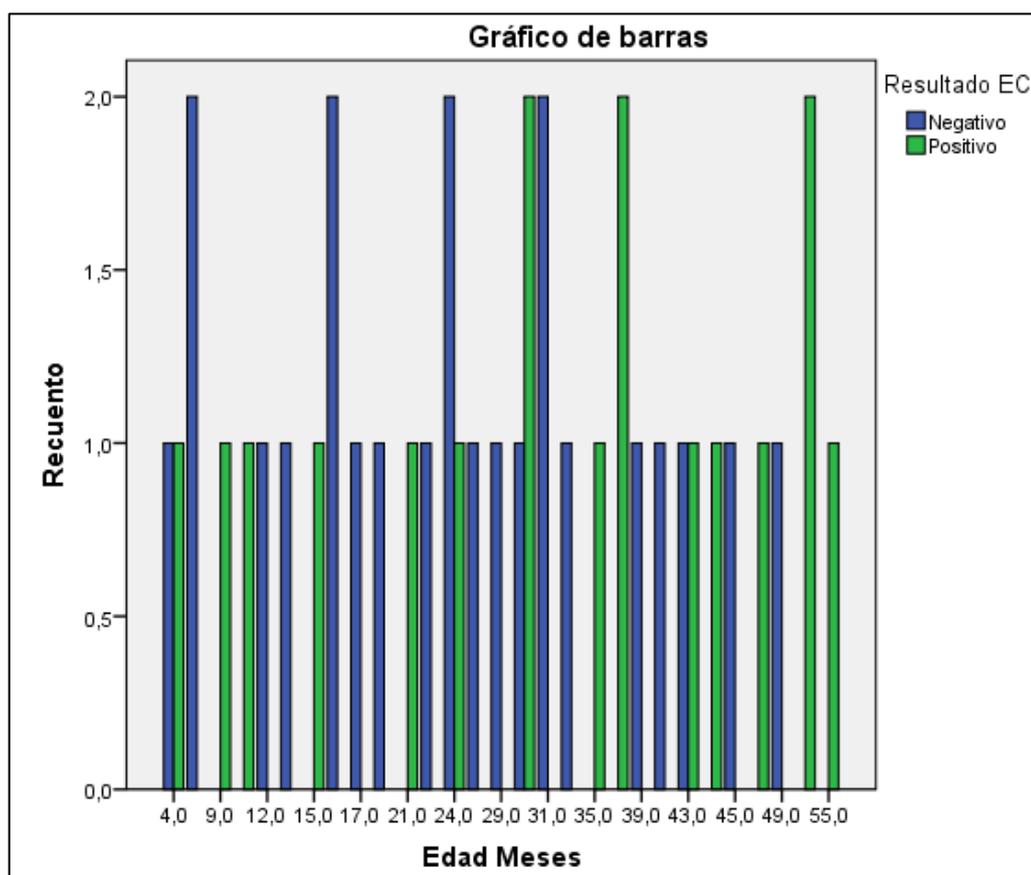


Ilustración 1-4: Presencia de brucelosis de acuerdo a la edad.

Realizado por: Castillo, Israel, 2023.

Salguero (2014, pág. 40) menciona en su investigación que la prevalencia serológica en bovinos aumenta conforme al rango de edad, registrando rangos de edad de 6 meses a 2 años con un 2.79%, seguido de animales mayores a 5 años donde la prevalencia alcanzo el 5.50%, sin embargo en la investigación de (Calderón et al., 2015, pág. 206) realizada en el Caribe Colombiano se registra que la brucelosis se presentó en el 14.3% de animales entre 37-48 meses y 12.5% de animales entre 61-72 meses, los resultados son menores a los reportados en la presente investigación y pueden ser debido a que depende mucho del lugar donde se realice la investigación ya que el estado sanitario varia con respecto a las zonas donde se analice la prevalencia de brucelosis, de esta manera la prevalencia en el ganado bovino de edades adultas podría ser atribuida al mayor tiempo de exposición al agente infeccioso.

Tabla 5-4: Prueba de Chi cuadrado para la variable Edad.

Los resultados muestran que, al aplicar la prueba de chi cuadrado, se obtiene un resultado de 0.342 ($P > 0.05$), por lo que no existen diferencias significativas entre la edad y los casos de brucelosis presentes, asumiendo que las dos variables son independientes.

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	30,452 ^a	28	0,342
Razón de verosimilitudes	41,365	28	0,050
N de casos válidos	40		
a. 58 casillas (100,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,43.			

Realizado por: Castillo, Israel, 2023.

Los resultados de esta investigación concuerdan con los de (Degefu et al., 2011, págs. 41-42), (Dinka & Chala, 2008, pág. 510) donde existe una mayor cantidad en animales adultos que en jóvenes obteniéndose diferencias no significativas. Por otro lado los resultados obtenidos por (Mai et al., 2012, pág. 6), (Abubakar et al., 2010, pág. 6), también concuerdan con que la presencia de brucelosis va aumentando con la edad del animal siendo mas alta en animales que están próximos a llegar a la etapa productiva. La madurez sexual puede ser un factor que este relacionado a la prevalencia de brucelosis, por ello animales mas jóvenes están protegidos por la inmunidad materna y pueden

ser mas resistentes a esta patologia o son animales que tienen la enfermedad y que no presentan síntomas hasta que llegan a etapas reproductivas.

4.2.2 Prevalencia de brucelosis bovina por Sexo del animal

Los resultados de la tabla 6-4 muestran la presencia de brucelosis de acuerdo al sexo del animal, donde se obtiene que el 100% de animales del sexo hembra son reactores positivos a la enfermedad, y en machos el resultado fue del 0% (Ilustración 2-4).

Tabla 6-4: Análisis de los factores de riesgo de acuerdo con el sexo de los animales.

Tabla de contingencia Sexo * Resultado EC					
			Resultado EC		Total
			Negativo	Positivo	
Sexo	Hembra	Recuento	13	17	30
		% dentro de Resultado EC	56,5%	100,0%	75,0%
	Macho	Recuento	10	0	10
		% dentro de Resultado EC	43,5%	0,0%	25,0%
Total		Recuento	23	17	40
		% dentro de Resultado EC	100,0%	100,0%	100,0%

Realizado por: Israel Castillo, 2023.

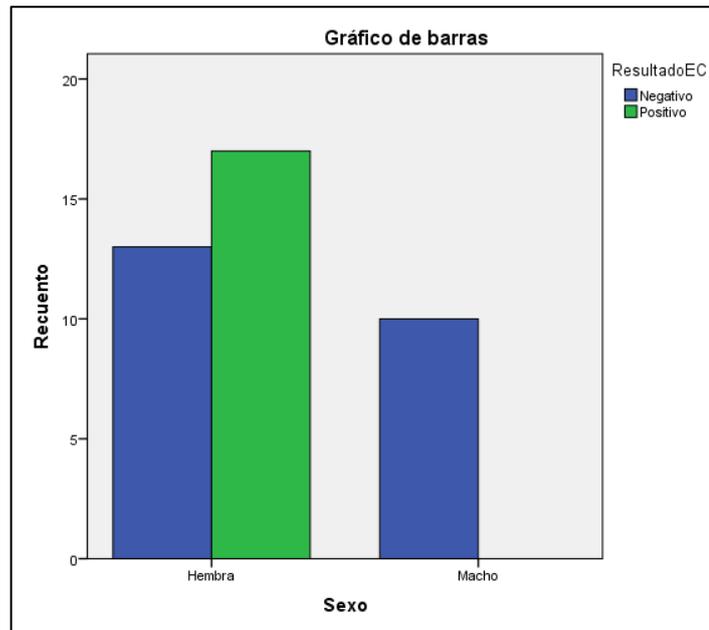


Ilustración 2-4. Prevalencia de brucelosis de acuerdo con el sexo.

Realizado por: Castillo, Israel, 2023.

Los resultados obtenidos en la presente investigación concuerdan con los de (Agurto & Fernandes, 2013, pág. 98) en su estudio sobre prevalencia de *B. bovina* en la parroquia Ingapirca donde reporta que el 100% de casos positivo en hembras y un 0% de casos positivos en machos. Sin embargo, en el estudio de (Mai et al., 2012, pág. 6) muestra que existe mayor prevalencia en machos que en hembras, por otra parte (Degefu et al., 2011, págs. 41-42), (Muma et al., 2006, págs. 20-201), (Dinka & Chala, 2008, pág. 510) indicaron que no hay diferencia entre sexos. En este sentido, la diferencia entre machos y hembras en algunos casos, puede deberse al eritrirol. Este compuesto es un precursor y estimulante el crecimiento de la bacteria *Brucella spp.* por lo que su presencia en altas cantidades en la placenta y fluidos fetales de las hembras puede ser el responsable de la aparente mayor susceptibilidad en las hembras indico (Kazi et al., 2005, págs. 203-206).

Tabla 7-4: Prueba de Chi cuadrado para la variable Sexo.

Los resultados muestran que, al aplicar la prueba de chi cuadrado, se obtiene un resultado de 0,0017 ($P < 0.05$), por lo que existen diferencias altamente significativas entre el sexo y los casos de brucelosis presentes, asumiendo que las dos variables se encuentran asociadas.

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	9,855 ^a	1	0,0017		
Corrección por continuidad ^b	7,67	1	0,0056		
Razón de verosimilitudes	13,49	1	0,0002		
Estadístico exacto de Fisher				0,0020	0,0013
N de casos válidos	40,00				
a. 1 casillas (25,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 4,25.					
b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.					

Realizado por: Castillo, Israel, 2023.

Los resultados obtenidos concuerdan con los de (Salguero, 2014, pág. 41), quien menciona en su investigación que las hembras bovinas presentaron entre 1,06 a 10,72 más probabilidades de ser reactivos positivos a brucelosis que los machos, por lo que es considerado como un factor de riesgo, obteniéndose diferencias significativas. Por otra parte en el estudio de (Aguayo et al., 2016, pág. 611) existió una asociación de la enfermedad con el sexo, presentando un mayor riesgo las hembras, obteniéndose diferencias altamente significativas ($p < 0.05$).

4.2.3 Prevalencia de brucelosis bovina por Etapa productiva de los animales

Según la tabla 8-4 durante la etapa productiva en la que se encuentran los animales, se obtiene que la mayor cantidad de contagios fue de las vacas en producción con 64.7% (11/17) reactivos positivos, seguido de vaconas fierro y vientre con un 11.8% (2/17), los terneros y vaconas de media presentan un 5.9% (1/17) respectivamente (Ilustración 3-4).

Tabla 8-4: Análisis de los factores de riesgo de acuerdo a la etapa productiva de los animales.

Tabla de contingencia Etapa productiva * Resultado EC					
			Resultado EC		Total
			Negativo	Positivo	
Etapa Productiva	Ternera	Recuento	1	1	2
		% dentro de Resultado EC	4,3%	5,9%	5,0%
	Ternero	Recuento	2	0	2
		% dentro de Resultado EC	8,7%	0,0%	5,0%
	Toro	Recuento	9	0	9
		% dentro de Resultado EC	39,1%	0,0%	22,5%
	Vaca en Producción	Recuento	7	11	18
		% dentro de Resultado EC	30,4%	64,7%	45,0%
	Vacona de media	Recuento	2	1	3
		% dentro de Resultado EC	8,7%	5,9%	7,5%
	Vacona Fierro	Recuento	1	2	3
		% dentro de Resultado EC	4,3%	11,8%	7,5%
	Vacona vientre	Recuento	1	2	3
		% dentro de Resultado EC	4,3%	11,8%	7,5%
Total		Recuento	23	17	40
		% dentro de Resultado EC	100,0%	100,0%	100,0%

Realizado por: Castillo, Israel, 2023.

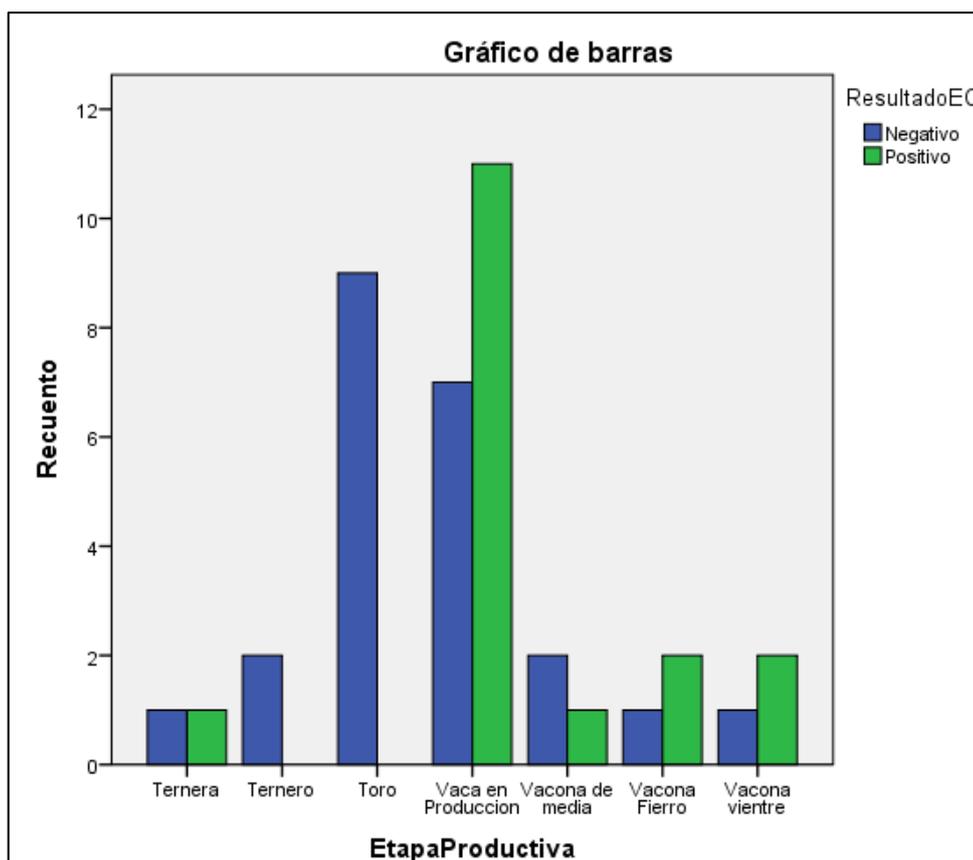


Ilustración 3-4: Resultados de acuerdo a la etapa productiva.

Realizado por: Castillo, Israel, 2023.

Los resultados obtenidos en la investigación tienen relación con el estudio de (Aguayo et al., 2016, pág. 611), donde indica que los hatos dedicados solo a la producción de leche presentan un mayor riesgo de afectarse de la enfermedad, existiendo así relación con los resultados obtenidos en donde las vacas en producción son el grupo de más alta prevalencia de la enfermedad y esto puede deberse a que este grupo de animales comparten el ordeño, comida y se les da un manejo igualitario.

Por lo que concluye que animales en producción son más propensos al contagio de la enfermedad por su continuo contacto, además el segundo grupo más propenso son las vaconas o animales jóvenes quienes inician su vida reproductiva y mediante las montas de toros contagiados o la insalubridad al momento de la inseminación pueden contraer dicha enfermedad.

Tabla 9-4: Prueba de Chi cuadrado para la variable Etapa productiva.

Los resultados muestran que, al aplicar la prueba de chi cuadrado, se obtiene un resultado de 0,056 ($P > 0.05$), por lo que no existen diferencias significativas entre la etapa productiva y los casos de brucelosis.

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	12,265 ^a	6	0,056
Estadístico exacto de Fisher			0,011
N de casos válidos	40,000		

Realizado por: Castillo, Israel, 2023.

4.2.4 *Presencia de Abortos*

Cuando se analiza la tabla 10-4, la B. bovina con respecto a la presencia de abortos en animales seropositivos mediante EC se identificó que; se presentaron abortos en el 52.9% (9/17) de animales, sin embargo, en el 47.1% (8/17) no se presentan abortos no obstante son serológicamente positivos para B. bovina. Por lo tanto, al haber la presencia de abortos existe una mayor probabilidad de tener la enfermedad. (Ilustración 4-4).

Tabla 10-4: Análisis de los factores de riesgo de acuerdo a la presencia de abortos.

Tabla de contingencia Abortos* Resultado EC					
			Resultado EC		Total
			Negativo	Positivo	
Abortos	No	Recuento	22	8	30
		% dentro de Resultado EC	95,7%	47,1%	75,0%
	Si	Recuento	1	9	10
		% dentro de Resultado EC	4,3%	52,9%	25,0%
Total		Recuento	23	17	40
		% dentro de Resultado EC	100,0%	100,0%	100,0%

Realizado por: Castillo, Israel, 2023.

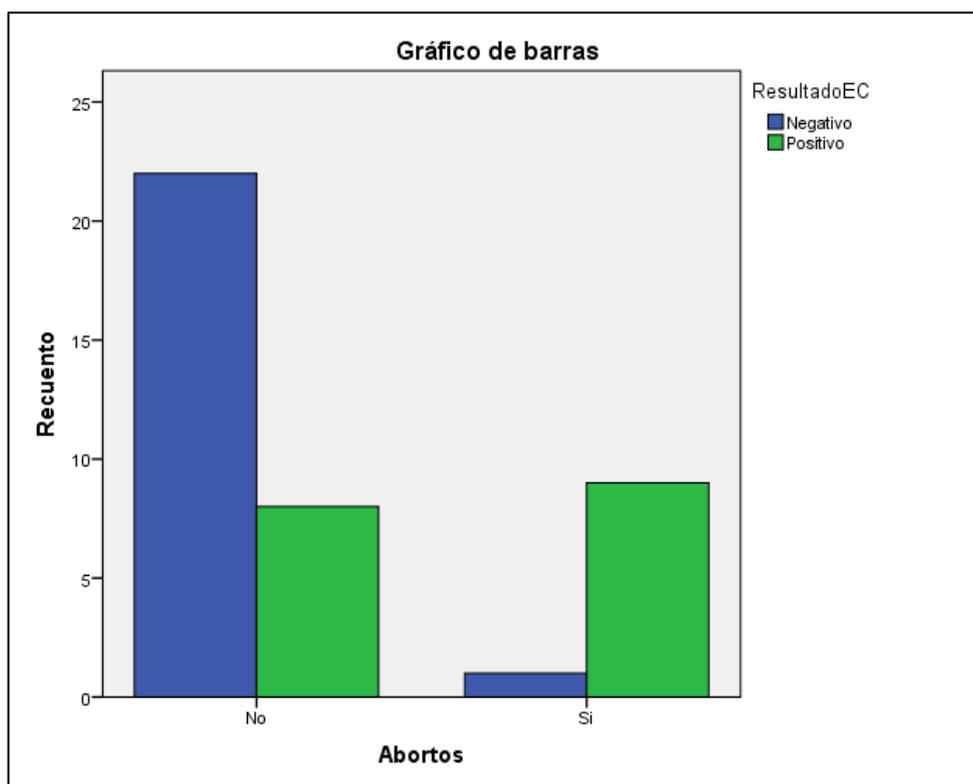


Ilustración 4-4: Resultados de acuerdo con la presencia de abortos.

Realizado por: Castillo, Israel, 2023.

Los resultados de la presente investigación se relacionan con un estudio realizado en las provincias de Esmeraldas, Carchi e Imbabura, la investigación de (Salguero, 2014, págs. 47-48), da a conocer que existe una relación entre la presencia de abortos y los casos positivos para brucelosis dado que en rebaños bovinos donde ocurrieron abortos, los animales presentaron entre 1.89 y 7.69 más posibilidades de ser reactores positivos a brucelosis a diferencia de rebaños en donde no existe la presencia de abortos, por lo que se puede considerar como un factor a tomar en cuenta. En los estudios detallados por (Muma et al., 2006, págs. 20-201), (Gebretsadik et al., 2007, págs. 67-69); (Lopes, et al., 2010, págs. 73-75), se indica que existe una estrecha relación entre los abortos y la prevalencia aparente de brucelosis. Debido a la asociación encontrada, se puede asumir que la B. bovina es una de las mas grandes causas del síndrome abortivo, por lo que el aborto es un condición importante al momento de sospechar una infección por brucelosis.

Tabla 11-4: Prueba de Chi cuadrado para la variable abortos.

Los resultados muestran que, al aplicar la prueba de chi cuadrado, se obtiene un resultado de 0,0005 ($P < 0.05$), por lo que existen diferencias altamente significativas entre los abortos y los casos de brucelosis presentes, asumiendo que las dos variables se encuentran asociadas.

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	12,310 ^a	1	0,0005		
Corrección por continuidad ^b	9,86	1	0,0017		
Razón de verosimilitudes	13,25	1	0,0003		
Estadístico exacto de Fisher				0,0007	0,0007
N de casos válidos	40,00				
a. 1 casillas (25,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 4,25.					
b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.					

Realizado por: Castillo, Israel, 2023.

La presente investigación tiene relación con lo obtenido en el estudio realizado por (Aguayo et al., 2016, pág. 613) donde existe una asociación entre el estado sanitario de los hatos con respecto a *B. bovina* y la presentación de abortos en la provincia Manabí, Ecuador, en donde se determinó que hay más alta probabilidad de que se presenten abortos en los hatos afectados por brucelosis que en los no afectados por lo que se muestran diferencias altamente significativas ($P < 0.05$), de igual manera (Vergara et al., 2008, págs. 81-82) en su investigación indica que existen múltiples factores de riesgo para que la brucelosis bovina se presente en un hato ganadero mencionando las retenciones placentarias y los abortos en donde el 26.1% (6/23) de los animales positivos presentaron relación con el aborto y retenciones placentarias posteriores, demostrando la existencia de diferencias altamente significativas para este factor de riesgo ($P < 0.05$).

4.2.5 Presencia de Síntomas

Según la tabla 12-4 en la sintomatología de los animales con respecto a la enfermedad se encuentra que 10 animales que presentan sintomatología dieron un resultado positivo para *B.*

abortus lo que representa el 58.8%, sin embargo 7 animales que no presentan sintomatología dieron positivo a la enfermedad lo que representa el 41.2% (Ilustración 5-4).

Tabla 12-4: Análisis de los factores de riesgo de acuerdo con la presencia de síntomas.

Tabla de contingencia Síntomas * Resultado EC					
			Resultado EC		Total
			Negativo	Positivo	
Síntomas	No	Recuento	22	7	29
		% dentro de Resultado EC	95,7%	41,2%	72,5%
	Si	Recuento	1	10	11
		% dentro de Resultado EC	4,3%	58,8%	27,5%
Total		Recuento	23	17	40
		% dentro de Resultado EC	100,0%	100,0%	100,0%

Realizado por: Israel Castillo, 2023.

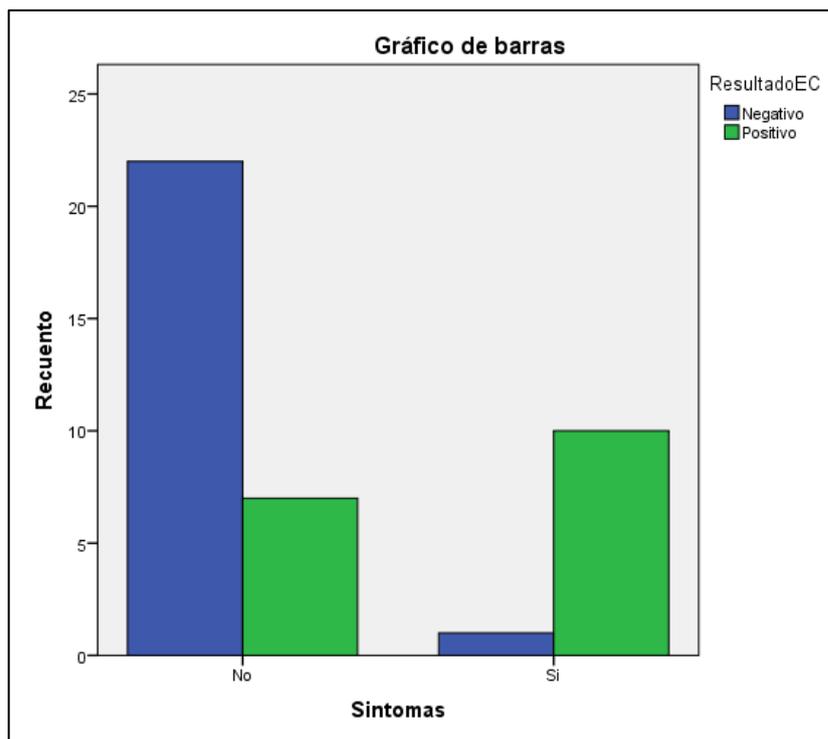


Ilustración 5-4: Resultados de acuerdo con la presencia de síntomas.

Realizado por: Castillo, Israel, 2023.

Los resultados de la presente investigación concuerdan con los de (D'Pool et al., 2004, pág. 173) quienes indican que los bovinos que presentaban antecedentes de la enfermedad tienen entre 1.28 a 22.11 más probabilidad de ser reactores positivos a brucelosis, a diferencia de bovinos sin

antecedentes sintomatológicos de dicha patología por lo que es uno de los factores de alarma a tomar en cuenta en una explotación ganadera, por otra parte (Vergara et al, 2008, pág. 83). En animales con una disposición inadecuada de la placenta la prevalencia fue del 27.3%, otro de los síntomas fue la muerte de la cría en donde se presentó una prevalencia del 16.7%.

Cabe recalcar que el total de casos en donde se presentó muerte de la cría antes de los tres meses fueron positivos para la prueba Ring test confirmando que uno de los efectos de la enfermedad en bovinos es el nacimiento de terneros débiles que mueren a los pocos días de nacidos, sin embargo, en el 12% de los predios donde no se presentó descargas vaginales existieron animales positivos siendo un dato contradictorio al momento de analizar la sintomatología de la enfermedad.

Tabla 13-4: Prueba de Chi cuadrado para la variable síntomas.

Los resultados muestran que, al aplicar la prueba de chi cuadrado, se obtiene un resultado de 0,0001 ($P < 0.05$), por lo que existen diferencias altamente significativas entre los síntomas y los casos de brucelosis presentes, asumiendo que las dos variables se encuentran asociadas.

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	14,550 ^a	1	0,0001		
Corrección por continuidad ^b	11,95	1	0,0005		
Razón de verosimilitudes	15,79	1	0,0001		
Estadístico exacto de Fisher				0,0002	0,0002
N de casos válidos	40,00				
a. 1 casillas (25,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 4,68.					
b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.					

Realizado por: Castillo, Israel, 2023.

Los resultados obtenidos difieren con los de (Martinez et al., 2018, págs. 42-43) quien menciona en su investigación que existen diferencias no significativas ($P > 0.05$) en las especies bovinas y bubalinas con respecto a la presencia de síntomas y esto podría deberse a que estos animales son vacunados sistemáticamente de esta manera los animales no presentan una sintomatología característica de la *Brucella spp.*

4.2.6 Presencia de brucelosis por vacunación

Los resultados de la tabla 14-4 muestra que para la variable vacunación en la explotación ganadera, se encontró que el 41.2% de los casos positivo son animales vacunados, y el 58.8% de los casos positivos son animales que no fueron vacunados (Ilustración 6-4).

Los resultados de la investigación realizada son superiores a los obtenidos por (Jaramillo & Yopez, 2013, pág. 43) donde se encontró que el 5.26% de los casos positivos son animales vacunados con cepa 19 y el 94.73% de los casos positivos en animales que no han sido vacunados, los resultados pueden diferir con los de la presente investigación porque la aplicación regular de medidas de manejo sanitario de los animales reduce la frecuencia de la enfermedad, por ello la vacunación a tiempo, la revacunación en casos de vacunas como RB51 se lo realiza máximo a los 16 meses de su primera vacuna, esto hará que los animales se encuentren inmunizaos ante la enfermedad y sea difícil que la contraigan ante su contacto.

Tabla 14-4: Análisis de los factores de riesgo con vacunación.

Tabla de contingencia Vacuna * Resultado EC					
			Resultado EC		Total
			Negativo	Positivo	
Vacunación	No	Recuento	15	10	25
		% dentro de Resultado EC	65,2%	58,8%	62,5%
	Si	Recuento	8	7	15
		% dentro de Resultado EC	34,8%	41,2%	37,5%
Total		Recuento	23	17	40
		% dentro de Resultado EC	100,0%	100,0%	100,0%

Realizado por: Castillo, Israel, 2023.

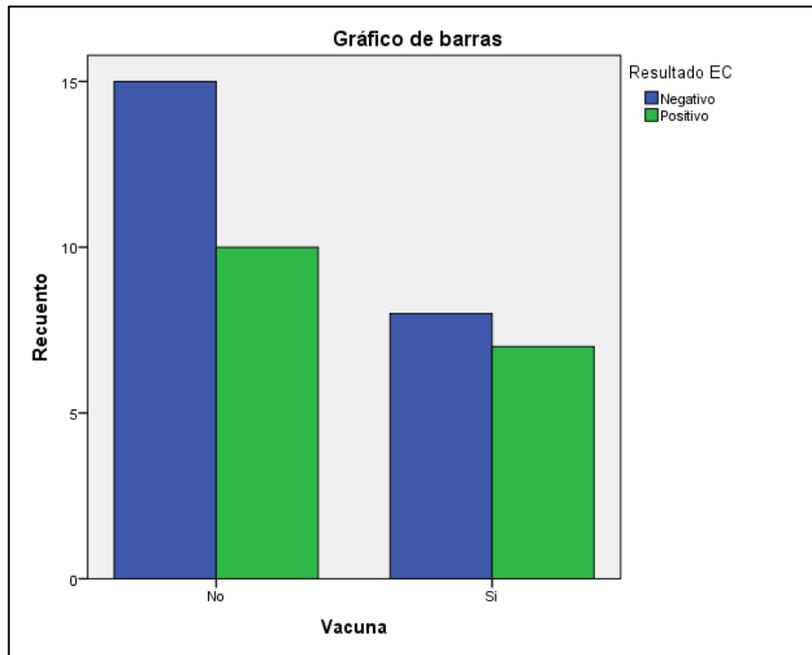


Ilustración 6-4: Resultados de acuerdo con la vacunación.

Realizado por: Castillo, Israel, 2023.

Tabla 15-4: Prueba de Chi cuadrado para la variable vacunación.

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,171 ^a	1	0,680		
Corrección por continuidad ^b	0,007	1	0,934		
Razón de verosimilitudes	0,170	1	0,680		
Estadístico exacto de Fisher				0,749	0,466
N de casos válidos	40				
a. 0 casillas (0,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 6,38.					
b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.					

Realizado por: Castillo, Israel, 2023.

Los resultados muestran que, al aplicar la prueba de chi cuadrado, se obtiene un resultado de 0,680 ($P > 0.05$), por lo que no existen diferencias significativas entre la vacunación y los casos de brucelosis presentes, asumiendo que las dos variables no se encuentran asociadas.

Los resultados obtenidos concuerdan con los de (González, 2019, pág. 29), quien menciona en su investigación en vacas de leche del canton Montufar en la variable vacunación de los animales contra la B. bovina se pudo establecer un valor ($P > 0.05$), por lo que no se encontró asociación entre esta variable y la presencia de la enfermedad. De la misma forma en las investigaciones de (Jaramillo & Yopez, 2013, pág. 43) y (Martinez et al., 2018, págs. 42-43) no existieron diferencias significativas con respecto a la vacunación ($P > 0.05$).

4.3 Plan Sanitario

4.3.1 *Introducción*

En la provincia del Cañar la B. bovina es una de las enfermedades zoonóticas de mayor impacto dentro la economía del pequeño y mediano productor y se ha convertido en un problema que tiene poca importancia y control tanto de los ganaderos como de las entidades de regulación como lo es Agrocalidad, por lo que se difusión va siendo mayor y la prevalencia de la enfermedad va creciendo, siendo la parroquia Ingapirca y sus comunidades son las zonas que más casos presentan de la enfermedad.

La brucelosis presenta importantes repercusiones en la salud de los animales causando abortos, infertilidad, disminución de la producción láctea, pero lo que muy pocas personas saben es que afecta al ser humano debido a que mediante el contacto y consumo de lácteos o derivados de animales infectados existe un riesgo latente de contagio que puede desencadenar a adquirir esta enfermedad que puede causar problemas a los involucrados.

4.3.2 *Objetivo General*

- Establecer una propuesta para la prevención de B. bovina pudiendo implementarla en la Hacienda Rancho silla con el fin de tener una hacienda libre de brucelosis a futuro.

4.3.3 *Objetivos específicos*

- Implementar medidas sanitarias de manejo, control, movilización y erradicación de la B. bovina en el predio.
- Realizar una vigilancia activa y pasiva para mantener un control constante de la enfermedad.
- Fomentar la ejecución de un plan de vacunación y diagnóstico de la enfermedad.

4.3.4 Manejo y control

- Categorización de la zona en donde se encuentre, si la zona es de alta o baja prevalencia de la enfermedad.
- Diagnóstico temprano.
- Vacunación.
- Movilización.
- Tratado y eliminación de animales positivos.
- Eliminación correcta de restos y despojos fetales.
- Vigilancia epidemiológica.

4.3.5 Diagnóstico

Existen múltiples pruebas de laboratorio para diagnosticar a animales con brucelosis las más conocidas son Rosa de bengala, Elisa competitiva, Elisa indirecta, Prueba del anillo en leche etc. Entre las pruebas varía su sensibilidad y especificidad, pero se recomienda trabajar con pruebas como Rosa de bengala que es una prueba que detecta a animales sospechosos a la enfermedad además de ser económica y una vez se tenga los animales sospechosos se recomienda confirmar la enfermedad usando Elisa competitiva.

Es importante que se realice pruebas de diagnóstico a todos los animales nuevos que vayan a ingresar y también animales nacidos en el predio. Se debe llevar el registro de los resultados de diagnóstico realizados para un control oportuno de la enfermedad.

4.3.6 *Eliminación y manejo de animales positivos*

- Una vez realizado el diagnóstico se obtiene animales positivos para brucelosis se tiene que identificar al animal, ya sea con alguna marca o como indica Agrocalidad marcar con hierro caliente el musculo masetero.
- Una vez identificado se tiene que aislar y luego eliminar al animal del predio inmediatamente o con un plazo no mayor a 15 días, siendo su destino el Camal Municipal de la Ciudad con la notificación de ser un animal con brucelosis. O contactarse con Agrocalidad y que ellos se encarguen de dar el manejo respectivo al animal.
- Separación de animales en contacto con el animal infectado.
- Las hembras que presenten abortos deberán ser aisladas, además los restos de placentas, y membranas fetales deberán ser enterrados e incinerados.
- Desinfección de todo el predio, áreas de los pastos, instalaciones de descanso, ordeño, materiales. Para la desinfección se puede usar cal, sosa caustica, cloro etc.

4.3.7 *Movilización*

- Lugares de baja prevalencia: Donde se realiza con control estricto al momento del ingreso de animales, para ello se debe tener los antecedentes de vacunación, permiso sanitario de movilización y el lugar de origen de los animales.
- Lugares de alta prevalencia: Se lleva un estricto control de la salida de animales que debe estar basado en registros sanitarios de cada finca, certificados de vacunación, análisis de laboratorio y especificar el lugar a donde serán movilizados puede ser el camal, localidad, feria u otro.

4.3.8 *Vacunación*

La vacunación es una medida de control epidemiológico que es importante aplicar en todo hato ganadero, existen dos tipos de vacunas en el ámbito bovino como son la CEPA 19 la cual se administra en animales de 4 a 8 meses una sola vez en la vida del animal y la RB51 la cual se administra a los animales y se la repite de forma anual. Es necesario tener en cuenta la cadena de frío de las vacunas y su correcta aplicación.

Tabla 16-4: Plan de Vacunación contra Brucelosis bovina para la Hacienda Rancho Shilla.

Plan sanitario bovino para la Hacienda Rancho Shilla				
Enfermedad	Vacuna	Edad	Refuerzo	Anual
Brucelosis	Cepa-19	4-8 meses		
	RB51	4 meses	A los 15 días	Anualmente
IBR-DVD-Campilobacteriosis-Leptospira	Bovisan Total	3 meses	A los 21 días	Anualmente
Pasteurelisis	Sintosep	4-8 meses	A los 21 días	Anualmente
Septicemia hemorrágica				
Carbunco				
Fiebre aftosa	Aftosan	Desde el primer mes de nacido	A los 21 días	Anualmente

Realizado por: Castillo, Israel, 2023.

4.3.9 Vigilancia y seguimiento

El implementar normas de vigilancia y seguimiento de los animales ayuda a que se pueda prevenir y anticipar un contagio masivo de los animales, con esto se puede dar un manejo sanitario correcto en el predio y algunas normas sugeridas son:

- Pruebas de diagnóstico periódicas con laboratorios certificados.
- Ingreso de animales de predios certificados o con resultados serológicos negativos a brucelosis.

- Todo animal nuevo que ingrese debe ser sometido a una cuarentena para poder descartar enfermedades infectocontagiosas.
- Dar total atención a los abortos en el último tercio de la gestación, nacimiento de terneros débiles, retenciones placentarias, metritis.
- En caso de un caso confirmado de brucelosis mediante Elisa competitiva, informar inmediatamente a Agrocalidad.
- Agrocalidad se encarga del manejo y eliminación de los animales positivos.
- Separación de animales sospechosos y confirmados del resto del Hato.
- Todo despojo de aborto y contaminantes deberán ser eliminados mediante incineración.
- Mantener normas de higiene estrictas en el ordeño, instalaciones y pasturas.
- Finalmente es necesario mantener un seguimiento y atención a los signos de esta enfermedad, además de su control y manejo.

CAPITULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- La prevalencia de *B. bovina* en la Hacienda Rancho Shilla es del 45 % con 18 casos positivos del total de la población de 40 animales muestreados, utilizando la prueba serológica Rosa de Bengala, mientras que al realizar la prueba confirmatoria mediante Elisa competitiva se determinó que la prevalencia fue del 42.5% con 17 casos positivos.
- Dentro del hato ganadero se determinó que el 5.9% de casos positivos son neonatos, el 29.4% corresponde a animales jóvenes y el 64.7% de casos pertenece a animales adultos, teniendo en cuenta que los animales >24 meses presentaron mayor prevalencia de la enfermedad.

Para el caso del sexo fueron las hembras las que obtuvieron el 100% de casos positivos en el hato ganadero.

En la etapa productiva la mayor prevalencia fue para las vacas en producción con un total de 11 animales positivos (64.7%) y el menor valor es para los terneros con un 5.9% de prevalencia.

En el hato ganadero el 52.9 % de los animales que abortaron dieron un resultado positivo a *B. abortus*, de la misma manera el 58.8% de animales que presentaron síntomas dieron positivo a *B. bovina*.

En lo que tiene que ver con la vacunación se determinó que los animales que no han sido vacunados presentan un 58.8% de riesgo de contraer la enfermedad.

- El plan sanitario elaborado fue sugerido a la Hacienda Rancho Shilla para su posterior manejo contra la enfermedad de *B. abortus*, tomando en cuenta puntos importantes como la vigilancia epidemiológica, diagnóstico, manejo, movilización y vacunación, para posteriormente manejar una ganadería libre de *B. bovina*.

5.2 Recomendaciones

- La vacunación con Cepa 19 o RB51 deben ser realizados a tiempo a la vez que su respectiva revacunación es importante a la hora de mantener los títulos de la enfermedad debido a que la inmunidad se pierde a los 16 meses de la primera vacuna, de tal manera que el animal queda expuesto y existe mayor probabilidad de un contagio.
- La vigilancia de animales nuevos y un diagnóstico rápido y acertado ayuda al control de la enfermedad, ya que al aplicar cuarentena a animales que han sido comprados o llevados al hato evitara la propagación de la *B. abortus*.
- Es importante tomar en cuenta que al realizar el análisis con Rosa de Bengala no estamos asegurando un 100% de efectividad en los resultados, por lo tanto, la confirmación mediante la prueba Elisa competitiva es necesario a la hora de declarar un predio libre de B. bovina.
- El manejo diferenciado de animales por etapa productiva es importante a la hora de prevenir y controlar la enfermedad, debido al hacinamiento además el contacto de un solo animal positivo puede producir el contagio de todo el hato.
- El uso de implementos de protección a la hora de la extracción de muestras sanguíneas, control reproductivo y manejo hará que se evite el contagio a personas que pasan en continuo contacto con los animales.

BIBLIOGRAFIA

ABUBAKAR, M., ARSHED, M. J., HUSSAIN, M., & EHTISHAM-UL-HAQ, P. A. "Evidencia serológica de la prevalencia de *Brucella abortus* en la provincia de Punjab, Pakistán: un estudio transversal". *Transbound Emerg Dis*, 57(6). doi:10.1111/j.1865-1682.2010.01171.x.

AGROCALIDAD. Programa Nacional de Control de Brucelosis Bovina. Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro -Agrocalidad. *Agrocalidad*, 1(1), 11-20. Recuperado el 21 de Julio de 2022

AGROCALIDAD. "Manual de procedimientos para la prevención y control de la brucelosis bovina en el Ecuador". Agrocalidad, (2 de Mayo de 2016) 1(1), 4-5. Recuperado el 8 de Agosto de 2022, de <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/resolucion-0131.pdf>

AGUAYO, M. Z., PÉREZ, M., & VILLAFUERTE, X. R. "Brucelosis Bovina en la Provincia Manabí, Ecuador. Estudio de los Factores de Riesgo". Scielo (2016) [En línea], 27(3), 1-11. Recuperado el 24 de Julio de 2022. ISSN 1609-9117, de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172016000300022#:~:text=La%20transmisi%C3%B3n%20entre%20animales%20se,contacto%20con%20fetos%20abortados%20y

AGURTO, D., & FERNANDES, P. "Prevalencia de brucelosis bovina en la Parroquia Ingapirca, Canton Cañar, Provincia de Cañar". (2019) [En línea] (Trabajo de Titulación). *Pregrado*. Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, Cuenca, Ecuador. Recuperado el 19 de Abril de 2022, de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/415/1/tesis.pdf>

ALVEAR, U. E. "Evaluación de las pérdidas económicas causadas por brucelosis bovina en las comunidades de chaguarpata y launag en el cantón chunchi provincia de chimborazo-ecuador (2018)". [En línea] (Trabajo de titulación). *Maestría*. ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, Riobamba, Ecuador. Recuperado el Abril 27, 2022, de <http://dspace.espe.edu.ec/bitstream/123456789/8700/1/20T01055.pdf>

AMASINO, C. "Enfermedades infecciosas de los animales y zoonosis. En C. Amasino, *Enfermedades infecciosas de los animales y zoonosis (2017)*". (Vol. 1, págs. 88-108). Buenos Aires, Argentina: Universidad Nacional de la Plata.

APAZA, H. P. "Prevalencia de brucelosis en bovinos lecheros en la localidad de yucumo - municipio de san borja del departamento de beni bolivia (2019) " [En línea] (Trabajo de Titulación). *Pregrado*. UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS, La Paz, Bolivia. Recuperado el 15 de Junio de 2022, de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/23206/T-2694.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

BUSTAMANTE, L. B., & BARRETO, R. E. "Estudio epidemiológico sobre la prevalencia de Brucelosis en hembras bovinas en el Municipio de San Pedro de Lovago-Chontales (2006)." [En línea] (Trabajo de titulación). *Pregrado*. UNIVERDIDAD NACIONAL AGRARIA, Managua, Nicaragua. Recuperado el 2 de 11 de 2022, de <https://repositorio.una.edu.ni/1313/1/tnl73b957.pdf>

CALDERÓN, A., ANGULO, L., RODRIGUEZ, V., & ENSUNCHO, C. "Seroprevalencia de brucelosis bovina en dos localidades del Caribe Colombiano". Scielo, (2015).1-7. Recuperado el 8 de 10 de 2022, de <http://www.scielo.org.co/pdf/rori/v19n2/v19n2a07.pdf>

CARDENAS, F., & HERRERA, J. "Revisión actualizada de la epidemiología de Brucelosis (*Brucella abortus*, *Brucella mellitensis*, *Brucella suis*, *Brucella canis*) en el Ecuador y el mundo". UNL (2017). [En línea], 20(2), 85-86. Recuperado el 5 de Junio de 2022. ISSN: 1390-7573, de https://www.researchgate.net/profile/Franklin-Roman/publication/335920884_Revision_actualizada_de_la_epidemiología_de_Brucelosis_Brucella_abortus_Brucella_mellitensis_Brucella_suis_Brucella_canis_en_el_Ecuador_y_el_mundo/links/5d83a6ef458515cbd19a3f11/Rev

D'POOL, G., PIRELA, S. R., TORRES, T., ÉREZ, M. P., GARCIA, A., & ROJAS, O. C. "Prevalencia de brucelosis bovina mediante ELISA competitivo en el Municipio la Cañada de Urdaneta, estado Zulia, Venezuela. (2004)". *Revista Científica, FCV-LUZ*, 14(2), 168-176. Recuperado el 20 de 10 de 2022, de <https://www.redalyc.org/pdf/959/95914211.pdf>

DEGEFU, H., MOHAMUD, M., HAILEMELEKOT, M., & YOHANNES, M. "Seroprevalence of bovine brucellosis in agro pastoral areas of Jijjiga zone of Somali National Regional State, Eastern Ethiopia". (2011). *Ethiop Vet J*, 15(1), 37-47. doi:10.4314/evj.v15i1.67683

DIAZ, E. A. "*Epidemiología de la brucelosis causada por Brucella melitensis, Brucella suis y Brucella abortus en animales domésticos*". Scielo (2013) [En línea], 32(1), 43-51. Recuperado el 15 de Julio de 2022, de http://boutique.oie.int/extrait/05diazaparicioesp4351_0.pdf

DINKA, H., & CHALA, R. "*Seroprevalence Study of Bovine Brucellosis in Pastoral and Agro-Pastoral Areas of East Showa Zone, Oromia Regional State, Ethiopia*". (2008). American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science, 6(5), 508-512. Recuperado el 20 de 10 de 2022, de <http://www.idosi.org/.../3.pdf>

GARCIA, I., & ZAFRA, R. "*Enfermedades infectocontagiosas en rumiantes*" [En Línea]. En I. Garcia, R. Zafra, J. Morgaz, P. Muñoz, & A. Galan (Edits.), Manuales clínicos de veterinaria (págs. 200-204). Barcelona, España: (2019). Elsevier. Recuperado el Julio de 11 de 2022, de <https://books.google.com.ec/books?id=NjyjDwAAQBAJ&pg=PA200&dq=brucelosis+bovina&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwik3Y7slov3AhXxVTABHRS2A54Q6AF6BAgFEAI#v=onepage&q=brucelosis%20bovina&f=false>

GEBRETSADIK, B., BELIHU, K., & ASFAW, Y. "*Investigación seroepidemiológica de la brucelosis bovina en el sistema de producción ganadera extensiva de la región de Tigray en Etiopía*". (2007). Intern J Appl Res Vet Med., 5(2), 65-71. Recuperado el 20 de 10 de 2022, de <https://www.researchgate.net/publication/237460138>

GONZÁLEZ, P. "*Factores de riesgo asociados a la brucelosis bovina (Brucella abortus) en vacas en producción lechera en el cantón Montúfar*" (2019). [En línea]. Pregrado. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI, Carchi, Carchi, Ecuador. Recuperado el 9 de 11 de 2022, de <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/603/1/INFORME%20DE%20INVESTIGACION%20POLIVIO%20GONZALEZ%20.pdf>

GOOGLEEARTH. "*Google Earth*". Recuperado el 18 de Abril de 2022, de Google Earth: <https://earth.google.com/web/search/Huayrapungo+Centro,+GUAP%3%81N/@-2.58330528,-78.76057307,3342.28249547a,355.03224194d,35y,117.32818912h,59.99581932t,0r/data=CigiJgokCeRYBEnu0QLAES47GtLVYgjAGQs1CLrPo1PAIQ0fYulbwIPA>

GUZMÁN, R., CONTRERAS, A., ÁVILA, E., & MORALES, R. "*Brucelosis: zoonosis de importancia en México*". Scielo (2016). [En línea], 33(6), 1-7. Recuperado el 8 de Junio de 2022. ISSN 0716-1018, de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rci/v33n6/art07.pdf>

IICA. "*Brucelosis bovina: Brucella abortus*" [Blog]. (I. S. UNIVERSITY, Ed.) The center for food security and public health, 2-3. (2009). Recuperado el 8 de Junio de 2022, de https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/brucella_abortus-es.pdf

IPK. "*Técnicas de laboratorio para el diagnóstico y la caracterización de los virus del dengue*" (2013). [Blog]. IPK, 58-63. Recuperado el 6 de Junio de 2022, de <file:///C:/Users/Zona%20Informatica/Downloads/2013-cha-tecnicas-laboratorio-dengue-IPK.pdf>

JARAMILLO, A., & YEPEZ, C. "*Determinación de seroprevalencia de brucelosis bovina en la provincia de pastaza y posibles factores de riesgo asociados con la enfermedad*" (2013). [En línea]. Pregrado. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, Quito, Pichincha, Ecuador. Recuperado el 9 de 11 de 2022, de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3127/1/T-UCE-0014-54.pdf>

KAZI, A., RAHMAN, M. B., RAHMAN, S. S., HAN, J. C., HO, P. J., & CHAE, J. S. "*Prevalencia de anticuerpos de Brucella en sueros de vacas en Bangladesh*". (2005). J Vet Sci, 6(3), 223–226. Recuperado el 20 de 10 de 2022, de [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16131825/#:~:text=The%20higher%20rate%20of%20Brucella,%20Dpregnant%20cows%20\(4.7%25\).](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16131825/#:~:text=The%20higher%20rate%20of%20Brucella,%20Dpregnant%20cows%20(4.7%25).)

LEYLA, G., KADRI, G., & UMRÁN, O. "*Comparación de la reacción en cadena de la polimerasa y cultivo bacteriológico para el diagnóstico de brucelosis ovina utilizando muestras de fetos abortados*". Science Direct (2003). [En Línea], 93(1), 53-61. Recuperado el 20 de Abril de 2022. ISSN:0378-1135, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037811350200442X>

LOPES, L., NICOLINO, R., & HADDAD, J. "*Brucelosis - Factores de riesgo y prevalencia: una revisión*". (2010). [En línea]. The Open Veterinary Science Journal, 4(1), 72-84. Recuperado el 20 de 10 de 2022, de <https://benthamopen.com/contents/pdf/TOVSJ/TOVSJ-4-72.pdf>

LÓPEZ, E. L., BEUTELSPACHER, D. A., & TORAL, J. N. "*Brucelosis bovina y humana en el sur de México: Una zoonosis desatendida*". Revista Scielo (16 de Marzo de 2022). [En línea], 39(2), 1. Recuperado el 7 de Julio de 2022. ISSN 0716-1018, de

https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182022000200157&lng=en&nrm=iso&tlng=en

LOZANO, E., AUSTREBERTA, D., BEUTELSPACHER, N., & TORAL, J. N. *"Brucelosis bovina y humana en el sur de México: Una zoonosis desatendida"*. (2022) RCI, 39(22), 4-6. Retrieved from <https://www.revinf.cl/index.php/revinf/article/view/1183/736>

LUCERO, N., AYALA, S., ESCOBAR, G., & JACOB, N. *"Brucella isolated in humans and animals in Latin America from 1968 to 2006"*. Cambridge (2007). [En Línea], 136(4), 1-8. doi:10.1017/S0950268807008795

MAI, H., IRONS, P. C., KABIR, J., & THOMPSON, P. *"Una gran encuesta de seroprevalencia de brucelosis en rebaños de ganado bajo diversos sistemas de producción en el norte de Nigeria"*. (2012). Investigación Veterinaria BMC, 8(144), 1-14. Recuperado el 20 de 10 de 2022, de file:///C:/Users/Zona%20Informatica/Downloads/1746-6148-8-144.pdf

MAINATO, S., & VALLECILLO, A. *"Seroprevalencia de la brucelosis bovina en la provincia del Cañar, Ecuador"*. II Congreso Internacional de Producción Animal Especializada en Bovinos, 8, págs. 25-28. (2017). Cuenca. Recuperado el 23 de Abril de 2022, de <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/view/1480/1166>

MARTINEZ, D., CIPOLINI, M., STORANI, RUSSO, & MARTINEZ. *"Brucelosis: prevalencia y factores de riesgo asociados en bovinos, bubalinos, caprinos y ovinos de Formosa, Argentina"*. Revista Veterinaria (2018). [En línea], 29(1), 40-44. Recuperado el 9 de 11 de 2022 ISSN (on line) 1669-6840, de file:///C:/Users/Zona%20Informatica/Downloads/2789-8682-2-PB%20(1).pdf

MATHEW, C., STOKSTAD, M., JOHANSEN, T., KLEVAR, S., MDEGELA, R., MWAMENGELE, G., GODOFREDO, J. *"Primer aislamiento, identificación, caracterización fenotípica y genotípica de Brucella abortus biovar 3 de ganado lechero en Tanzania."* BMC (2015). [En línea], 11(156), 2-9. Retrieved Mayo 10, 2022, from <https://bmcvetres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12917-015-0476-8>

MENDEZ, M. L., REYES, E. R., & ZAMORANO, L. S. *"Brucelosis, una zoonosis presente en la población: estudio de series de tiempo en México"*. Scielo (29 de Agosto de 2015) [En línea], 57(6), 1. Recuperado el 20 de Abril de 2022. ISSN 0036-3634, de <https://www.scielosp.org/article/spm/2015.v57n6/519->

OIRSA. "Manual de procedimientos del programa nacional de control progresivo y erradicación de brucelosis bovina". ORGANISMO INTERNACIONAL REGIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA [En línea], 35(8), 31-36. Recuperado el 15 de Abril de 2022, de https://www.standardsfacility.org/sites/default/files/STDF_PG_358_Manual_Procedimiento_Brucelosis.pdf

ORTIZ, P. D. "Prevalencia de Brucelosis en bovinos del camal municipal frigorífico de Ambato (2016)" [Trabajo de titulación]. Tesis de grado. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, Ambato, Ecuador. Recuperado el 2 de Junio de 2022, de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/20943/1/Tesis%2046%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20391.pdf>

PAREDES, V. S. "Determinar la prevalencia de brucelosis bovina y factores de riesgo en la parroquia alluriquin, recinto cristal de lelia" [Trabajo de titulación]. Informe tecnico . ESCUELA POLITECNICA DEL EJÉRCITO, DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA, CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA , (2012). Santo Domingo, Ecuador. Recuperado el 22 de Junio de 2022, de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5566/1/T-ESPE-IASA%20II%20-%20002457.pdf>

PAUCAR, V., ROMÁN, J. R., BENÍTEZ-ORTIZ, W., CELI, M., DIRK BERKVEN, C. S., & GARRIDO, L. R. "Estimación Bayesiana de la Prevalencia y Características de Prueba (Sensibilidad y Especificidad) de Dos Pruebas Serológicas (RB y SAT-EDTA) para el Diagnóstico de Brucelosis Bovina en Pequeños y Medianos Ganaderos en Ecuador". (E. Viscogliosi, Ed.) MDPI [En línea], (2021, Agosto 21). 9(9), 1-20. Retrieved Julio 4, 2022. ISSN: 2076-2607, from <https://www.mdpi.com/2076-2607/9/9/1815/htm>

ROBLES, C., & MARTINEZ, A. "Control de la brucelosis bovina: Cambios en la legislación actual para acelerar el saneamiento de los rodeos". INTA (2021). [En línea], 1-4. Recuperado el 7 de Julio de 2022, de https://repositorio.inta.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12123/10061/INTA_CRPatagoniaNorte_EEABariloche_Robles_CA_Control_De_La_Brucelosis_Bovina.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ROMERO, R. "Microbiología y parasitología humana. En R. R", Microbiología y parasitología humana (2013). (págs. 1509-1511). Mexico: Medica Panamericana.

SALGUERO, I. A. "*Determinación de la prevalencia serológica de brucelosis en bovinos de las provincias de carchi, esmeraldas e imbabura y análisis de factores de riesgo*". (Junio de 2014). [Trabajo de titulación]. Tesis de grado. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, QUITO, ECUADOR. Recuperado el 24 de Junio de 2022, de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/14885/1/T-UCE-0014-061-2018.pdf>

VARGAS, C., CHIARELLA, CÁRDENAS, S., & ESCOBAR, J. "*Brucelosis en Cochabamba, Bolivia. Primer estudio de prevalencia departamental*". Scielo (2017). [En línea], 40(1), 1-3. Recuperado el 9 de Junio de 2022. ISSN 2227-3662, de <http://www.scielo.org.bo/pdf/gmb/v40n1/v40n1a5.pdf>

VERGARA, D. C., TORRES, M., GONZALES, F., LASSO, N., & ORTEGA, C. "*Prevalencia de brucelosis en la leche cruda de bovinos expendida en el municipio de Popayán Cauca septiembre - diciembre 2006*". Scielo (10 de 6 de 2008). [En línea], 6(2), 2. Recuperado el 30 de Abril de 2022. ISSN 1692-3561, de <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v6n2/v6n2a10.pdf>

VIZCAINO, D., VARGAS, J., VILLAREAL, V., BURBANO, A., & SANTIANA, I. "*Manual de procedimientos para la atención y control de brucelosis bovina en el Ecuador*". Agrocalidad (2016). [En línea], 1(1), 1-32. Recuperado el 04 de Mayo de 2022, de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu166490anx.pdf>

VIZCAN, D., VARGAS, J., VILLAREAL, V., BURBANO, A., & SANTIANA, I. "*Manual de procedimientos para la atención y control de brucelosis bovina en el Ecuador*". Agrocalidad, 1(1), 1-32. Recuperado el 04 de 05 de 2022, de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu166490anx.pdf>

ZAMBRANO, M., PÉREZ, M., & RODRÍGUEZ, X. "*Brucelosis Bovina en la Provincia Manabí, Ecuador. Estudio de los Factores de Riesgo*". Scielo (2016). [En línea], 27(3), 1-11. Recuperado el 19 de Mayo de 2022. ISSN 1609-9117, de <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/11995/11230>

ANEXOS

ANEXO A: RESUMEN DE TABLAS (FRECUENCIA, MEDIA).

Determinación de Brucelosis Bovina	Rosa de Bengala	Elisa Competitiva	Porcentaje (100%)
Positivo	18	17	42,5%
Negativo	22	23	57,5%
Total	40	40	100,0%
Sexo	Frecuencia	Positivos	Porcentaje (100%)
Hembra	30	17	100,0%
Macho	10	0	0%
Total	40	17	100,0%
Rango de edad	Frecuencia	Positivos	Porcentaje (100%)
0-6 meses	4	1	5,9%
6-12 meses	3	2	11,8%
13-24 meses	11	3	17,6%
>24 meses	22	11	64,7%
Total	40	17	100%
Etapa productiva	Frecuencia	Positivos	Porcentaje (100%)
Terneros	4	1	5,9%
Vaonas fierro	3	2	11,8%
Vaonas de media	3	1	5,9%
Vaonas vientre	3	2	11,8%
Vacas en producción	18	11	64,7%
Toros	9	0	0%
Total	40	17	100,0%
Abortos	Frecuencia	Positivos	Porcentaje (100%)
Si	10	9	52,9%
No	30	8	47,1%
Total	40	17	100,0%

Síntomas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje (100%)
Si Presenta	11	10	58,8%
No Presenta	29	7	41,2%
Total	40	17	100,0%

Vacuna	Frecuencia	Porcentaje (100%)
Positivos con vacuna	7	17,5%
Positivos sin vacuna	10	25%
Negativos	23	57,5%
Total	40	100,0%

ANEXO B: PRUEBA DE CHI CUADRADO PARA LA VARIABLE SEXO.

Observado				
Sexo	Enfermedad Brucelosis bovina			
		Positivos	Negativos	Total
	Hembra	17	13	30
	Macho	0	10	10
	Total	17	23	40
	42,5%	57,5%		

Esperado				
Sexo	Enfermedad Brucelosis bovina			
		Positivos	Negativos	Total
	Hembra	12,75	17,25	30
	Macho	4,25	5,75	10
	Total	17	23	40

Tabla de contingencia Sexo * Resultado EC					
		Resultado EC		Total	
		Negativo	Positivo		
Sexo	Hembra	Recuento	13	17	30
		% dentro de Resultado EC	56,5%	100,0%	75,0%

	Macho	Recuento	10	0	10
		% dentro de Resultado EC	43,5%	0,0%	25,0%
Total		Recuento	23	17	40
		% dentro de Resultado EC	100,0%	100,0%	100,0%
Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	9,855 ^a	1	0,0017		
Corrección por continuidad ^b	7,67	1	0,0056		
Razón de verosimilitudes	13,49	1	0,0002		
Estadístico exacto de Fisher				0,0020	0,0013
N de casos válidos	40,00				
a. 1 casillas (25,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 4,25.					
b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.					

ANEXO C: PRUEBA DE CHI CUADRADO PARA LA VARIABLE EDAD.

Observado				
Edad	Enfermedad de brucelosis bovina			
		Positivos	Negativos	Total
	0-6 meses	1	3	4

	6-12 meses	2	1	3
	13-24 meses	3	8	11
	>24 meses	11	11	22
	Total	17	23	40
		42,5%	57,5%	

Esperado				
Enfermedad de brucelosis bovina				
		Positivos	Negativos	Total
Edad	0-6 meses	1,7	2,3	4
	6-12 meses	1,275	1,725	3
	13-24 meses	4,675	6,325	11
	>24 meses	9,35	12,65	22
	Total	17	23	40

Tabla de contingencia Edad Meses * Resultado EC

			Resultado EC		Total
			Negativo	Positivo	
Edad Meses	4,0	Recuento	1	1	2
		% dentro de Resultado EC	4,3%	5,9%	5,0%
	5,0	Recuento	2	0	2
		% dentro de Resultado EC	8,7%	0,0%	5,0%
	9,0	Recuento	0	1	1
		% dentro de Resultado EC	0,0%	5,9%	2,5%
	10,0	Recuento	0	1	1
		% dentro de Resultado EC	0,0%	5,9%	2,5%
	12,0	Recuento	1	0	1
		% dentro de Resultado EC	4,3%	0,0%	2,5%
	14,0	Recuento	1	0	1

		% dentro de Resultado EC	4,3%	0,0%	2,5%
	15,0	Recuento	0	1	1
		% dentro de Resultado EC	0,0%	5,9%	2,5%
	16,0	Recuento	2	0	2
		% dentro de Resultado EC	8,7%	0,0%	5,0%
	17,0	Recuento	1	0	1
		% dentro de Resultado EC	4,3%	0,0%	2,5%
	18,0	Recuento	1	0	1
		% dentro de Resultado EC	4,3%	0,0%	2,5%
	21,0	Recuento	0	1	1
		% dentro de Resultado EC	0,0%	5,9%	2,5%
	23,0	Recuento	1	0	1
		% dentro de Resultado EC	4,3%	0,0%	2,5%
	24,0	Recuento	2	1	3
		% dentro de Resultado EC	8,7%	5,9%	7,5%
	28,0	Recuento	1	0	1
		% dentro de Resultado EC	4,3%	0,0%	2,5%
	29,0	Recuento	1	0	1
		% dentro de Resultado EC	4,3%	0,0%	2,5%
	30,0	Recuento	1	2	3
		% dentro de Resultado EC	4,3%	11,8%	7,5%
	31,0	Recuento	2	0	2
		% dentro de Resultado EC	8,7%	0,0%	5,0%

33,0	Recuento	1	0	1
	% dentro de Resultado EC	4,3%	0,0%	2,5%
35,0	Recuento	0	1	1
	% dentro de Resultado EC	0,0%	5,9%	2,5%
38,0	Recuento	0	2	2
	% dentro de Resultado EC	0,0%	11,8%	5,0%
39,0	Recuento	1	0	1
	% dentro de Resultado EC	4,3%	0,0%	2,5%
41,0	Recuento	1	0	1
	% dentro de Resultado EC	4,3%	0,0%	2,5%
43,0	Recuento	1	1	2
	% dentro de Resultado EC	4,3%	5,9%	5,0%
44,0	Recuento	0	1	1
	% dentro de Resultado EC	0,0%	5,9%	2,5%
45,0	Recuento	1	0	1
	% dentro de Resultado EC	4,3%	0,0%	2,5%
48,0	Recuento	0	1	1
	% dentro de Resultado EC	0,0%	5,9%	2,5%
49,0	Recuento	1	0	1
	% dentro de Resultado EC	4,3%	0,0%	2,5%
51,0	Recuento	0	2	2
	% dentro de Resultado EC	0,0%	11,8%	5,0%
55,0	Recuento	0	1	1

		% dentro de Resultado EC	0,0%	5,9%	2,5%
Total	Recuento		23	17	40
	% dentro de Resultado EC		100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	30,452 ^a	28	0,342
Razón de verosimilitudes	41,365	28	0,050
N de casos válidos	40		

a. 58 casillas (100,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,43.

ANEXO D: PRUEBA DE CHI CUADRADO PARA LA VARIABLE ETAPA PRODUCTIVA

Observado				
Etapa productiva	Enfermedad de Brucelosis bovina			
		Positivos	Negativos	Total
	Terneras	1	1	2
	Terneros	0	2	2
	Vaonas fierro	2	1	3
	Vaonas de media	1	2	3
	Vaonas vientre	2	1	3
	Vacas en producción	11	7	18
	Toros	0	9	9
	Total	17	23	40
		42,5%	57,5%	

Esperado

Etapa productiva	Enfermedad de Brucelosis bovina			
		Positivos	Negativos	Total
	Terneras	0,85	1,15	2
	Terneros	0,85	1,15	2
	Vaonas fierro	1,275	1,725	3
	Vaonas de media	1,275	1,725	3
	Vaonas vientre	1,275	1,725	3
	Vacas en producción	7,65	10,35	18
	Toretos	3,825	5,175	9
	Total	17	23	40

Tabla de contingencia Etapa Productiva * Resultado EC					
			Resultado EC		Total
			Negativo	Positivo	
Etapa Productiva	Ternera	Recuento	1	1	2
		% dentro de Resultado EC	4,3%	5,9%	5,0%
	Ternero	Recuento	2	0	2
		% dentro de Resultado EC	8,7%	0,0%	5,0%
	Toro	Recuento	9	0	9
		% dentro de Resultado EC	39,1%	0,0%	22,5%
	Vaca en Producción	Recuento	7	11	18
		% dentro de Resultado EC	30,4%	64,7%	45,0%
	Vaona de media	Recuento	2	1	3
		% dentro de Resultado EC	8,7%	5,9%	7,5%
	Vaona Fierro	Recuento	1	2	3
		% dentro de Resultado EC	4,3%	11,8%	7,5%
	Vaona vientre	Recuento	1	2	3
		% dentro de Resultado EC	4,3%	11,8%	7,5%

Total	Recuento	23	17	40
	% dentro de Resultado EC	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	12,265 ^a	6	0,056
Estadístico exacto de Fisher			0,011
N de casos válidos	40,000		

ANEXO E: PRUEBA DE CHI CUADRADO PARA LA VARIABLE ABORTOS

Observado				
Abortos	Enfermedad de Brucelosis bovina			
		Positivos	Negativos	Total
	Si	9	1	10
	No	8	22	30
	Total	17	23	40
		42,5%	57,5%	

Esperado				
Abortos	Enfermedad de Brucelosis bovina			
		Positivos	Negativos	Total
	Si	4,25	5,75	10
	No	12,75	17,25	30
	Total	17	23	40

Tabla de contingencia Abortos * Resultado EC					
			Resultado EC		Total
			Negativo	Positivo	
Abortos	No	Recuento	22,00	8,00	30,00

		% dentro de Resultado EC	0,96	0,47	0,75
	Si	Recuento	1,00	9,00	10,00
		% dentro de Resultado EC	0,04	0,53	0,25
Total		Recuento	23,00	17,00	40,00
		% dentro de Resultado EC	1,00	1,00	1,00

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	12,310 ^a	1	0,0005		
Corrección por continuidad ^b	9,86	1	0,0017		
Razón de verosimilitudes	13,25	1	0,0003		
Estadístico exacto de Fisher				0,0007	0,0007
N de casos válidos	40,00				

a. 1 casillas (25,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 4,25.

b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

ANEXO F: PRUEBA DE CHI CUADRADO PARA LA VARIABLE SÍNTOMAS.

Observado				
Síntomas	Enfermedad Brucelosis bovina			
		Positivos	Negativos	Total
	Si presenta		10	1

	No presenta	7	22	29
	Total	17	23	40
		42,5%	57,5%	

Esperado				
Enfermedad Brucelosis bovina				
Síntomas		Positivos	Negativos	Total
	Si presenta	4,675	6,325	11
	No presenta	12,325	16,675	29
	Total	17	23	40

Tabla de contingencia Síntomas * Resultado EC					
			Resultado EC		Total
			Negativo	Positivo	
Síntomas	No	Recuento	22	7	29
		% dentro de Resultado EC	95,7%	41,2%	72,5%
	Si	Recuento	1	10	11
		% dentro de Resultado EC	4,3%	58,8%	27,5%
Total		Recuento	23	17	40
		% dentro de Resultado EC	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	14,550 ^a	1	0,0001		
Corrección por continuidad ^b	11,95	1	0,0005		
Razón de verosimilitudes	15,79	1	0,0001		

Estadístico exacto de Fisher				0,0002	0,0002
N de casos válidos	40,00				
a. 1 casillas (25,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 4,68.					
b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.					

ANEXO G: PRUEBA DE CHI CUADRADO PARA LA VARIABLE VACUNAS.

Observado				
Vacunas	Enfermedad Brucelosis bovina			
		Positivos	Negativos	Total
	Si	7	8	15
	No	10	15	25
	Total	17	23	40
		42,5%	57,5%	

Esperado				
Vacunas	Enfermedad Brucelosis bovina			
		Positivos	Negativos	Total
	Si	6,38	8,625	15
	No	10,63	14,375	25
	Total	17,00	23,00	40

Tabla de contingencia Vacuna * Resultado EC					
			Resultado EC		Total
			Negativo	Positivo	
Vacuna	No	Recuento	15	10	25
		% dentro de Resultado EC	65,2%	58,8%	62,5%
	Si	Recuento	8	7	15

		% dentro de Resultado EC	34,8%	41,2%	37,5%
Total		Recuento	23	17	40
		% dentro de Resultado EC	100,0%	100,0%	100,0%
Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,171 ^a	1	0,680		
Corrección por continuidad ^b	0,007	1	0,934		
Razón de verosimilitudes	0,170	1	0,680		
Estadístico exacto de Fisher				0,749	0,466
N de casos válidos	40				
a. 0 casillas (0,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 6,38.					
b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.					

ANEXO H: MATERIALES USADOS PARA LA EXTRACCIÓN DE SANGRE DE LOS BOVINOS.



Tubos vacutainer tapa roja sin anticoagulante.



Agujas Vacutainer calibre 20 G x 1



Capuchones



Guantes Quirúrgicos



Sablón



Toallas de limpieza



Esfero o marcador permanente



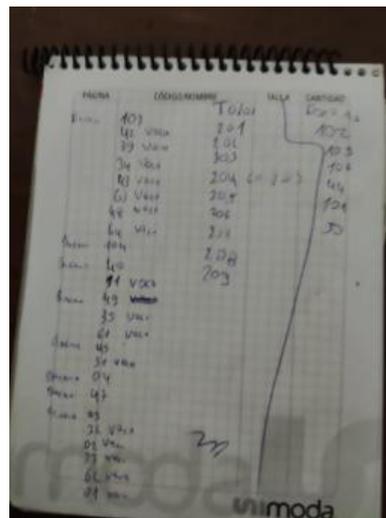
Cinta



Cooler de frio desechable



Gel de frio



Libreta de apuntes



Mandil



Botas

ANEXO I: PROCESO DE EXTRACCIÓN DE MUESTRAS SANGUINEAS.



Limpieza y desinfección de la zona



Levantando la cola y pinchando



Insertando el tubo y extrayendo la muestra de sangre



Identificación de los tubos y colocación en el cooler

ANEXO J: EMPACADO Y ENVIO DE MUESTRAS AL LABORATORIO.



**ANEXO K: RESULTADOS DE LOS EXÁMENES PARA BRUCELOSIS BOVINA
APLICANDO ROSA DE BENGALA.**



Carlos Alvarado N50-09 y Los Álamos
Telf: 2411-637 / 0995003160 Fax: 2412-494
Cel: 0995003160 / Página web: www.livex.com.ec



INFORME DE RESULTADOS DE *Brucella* (ROSA DE BENGALA)

CASO:	W-1169	MUESTRAS:	Suero
CLIENTE:	Castillo Iglesias Israel Sebastián	ESPECIE:	Bovina
PROPIETARIO:	Castillo Iglesias Israel Sebastián	RAZA:	No Informa
DIRECCION DEL PROPIETARIO:	Cañar, Cañar, Cañar	SEXO:	H
HACIENDA:	Rancho Shillo	EDAD:	De 3 a 5 años
DIRECCION DEL PREDIO:	Cañar Cañar Cañar	TELEFONO:	0984248391
MEDICO REMITENTE:	No Informa	RESPONSABLE DE ANÁLISIS:	Tatiana Montes
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	26/04/2022	RANGO DE CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO:	18 ° C – 25 ° C
FECHA DE RECEPCION:	27/04/2022		
FECHA DE INICIO ANALISIS:	28/04/2022		
FECHA DE FINALIZACIÓN ANALISIS:	28/04/2022		
FECHA DE EMISION DEL INFORME:	29/04/2022		

Pruebas Solicitadas: **Brucella por la técnica de Rosa de Bengala** Tratamientos antes de la toma de muestra: No refiere.

Prueba/s:	ROSA DE BENGALA	Método:	LVX/MAL/002
Unidad:	Negativo / POSITIVO		

RESULTADO

N°	IDENTIFICACIÓN (Nombre-Arete)	EDAD		VACUNA	RESULTADO ROSA DE BENGALA
		Años	Meses		
W-1169-1	01	3 a 5 años		No Vacuna	POSITIVO
W-1169-2	02	3 a 5 años		No Vacuna	POSITIVO
W-1169-3	04	3 a 5 años		Vacuna	POSITIVO
W-1169-4	05	3 a 5 años		No Vacuna	Negativo
W-1169-5	11	3 a 5 años		No Vacuna	POSITIVO
W-1169-6	31	3 a 5 años		No Vacuna	POSITIVO
W-1169-7	32	3 a 5 años		No Vacuna	POSITIVO
W-1169-8	34	3 a 5 años		Vacuna	Negativo
W-1169-9	39	3 a 5 años		No Vacuna	POSITIVO
W-1169-10	37	3 a 5 años		No Vacuna	POSITIVO
W-1169-11	35	3 a 5 años		No Vacuna	POSITIVO
W-1169-12	40	3 a 5 años		Vacuna	Negativo
W-1169-13	41	3 a 5 años		Vacuna	Negativo
W-1169-14	43	3 a 5 años		No Vacuna	Negativo
W-1169-15	42	3 a 5 años		No Vacuna	POSITIVO
W-1169-16	45	3 a 5 años		Vacuna	Negativo
W-1169-17	47	3 a 5 años		Vacuna	POSITIVO
W-1169-18	48	3 a 5 años		Vacuna	Negativo
W-1169-19	61	3 a 5 años		Vacuna	Negativo
W-1169-20	62	3 a 5 años		Vacuna	POSITIVO
W-1169-21	63	3 a 5 años		Vacuna	POSITIVO
W-1169-22	64	3 a 5 años		Vacuna	Negativo
W-1169-23	103	3 a 5 años		Vacuna	Negativo
W-1169-24	104	3 a 5 años		No Vacuna	POSITIVO

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 si en algunos casos falsos positivos ya que puede producir reacciones cruzadas con otras bacterias.

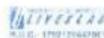
Por lo tanto se recomienda que todos los resultados POSITIVOS a Rosa de Bengala sean confirmados mediante la técnica de Elisa Competitivo para Brucella.

NOTAS:

- Este informe no podrá ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación de la Gerencia.
- La/s muestra/s fue/ fueron tomada/s por el cliente.
- Este resultado es únicamente válido para la/s muestra/s examinada/s.
- 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,

Micrb. Gonzalo Chávez
DIRECTOR LIVEXLAB



INFORME DE RESULTADOS DE *Brucella* (ROSA DE BENGALA)

CASO:	W-1200	MUESTRAS:	Suero
CLIENTE:	Castillo Iglesias Israel Sebastián	ESPECIE:	Bovina
PROPIETARIO:	Castillo Iglesias Israel Sebastián	RAZA:	No Informa
DIRECCION DEL PROPIETARIO:	Cañar, Cañar, Cañar	SEXO:	No Informa
HACIENDA:	Rancho Shillo	EDAD:	Varias
DIRECCIÓN DEL PREDIO:	Cañar Cañar Cañar	TELEFONO:	0984248391
MEDICO REMITENTE:	No Informa	RESPONSABLE DE ANALISIS:	Ing. Natali Diaz
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	28/04/2022	RANGO DE CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO:	18 ° C - 25 ° C
FECHA DE RECEPCION:	29/04/2022		
FECHA DE INICIO ANALISIS:	03/05/2022		
FECHA DE FINALIZACIÓN ANALISIS:	03/05/2022		
FECHA DE EMISION DEL INFORME:	04/05/2022		

Pruebas Solicitadas: <i>Brucella</i> por la técnica de Rosa de Bengala	Tratamientos antes de la toma de muestra: No refiere.
--	---

Prueba/s:	ROSA DE BENGALA	Método:	LVX/MAL/002
Unidad:	Negativo / POSITIVO		

RESULTADO

N°	IDENTIFICACIÓN (Nombre-Arete)	EDAD		VACUNA	RESULTADO ROSA DE BENGALA
		Años	Meses		
W-1200-1	207	3 a 5 años		No Vacuna	Negativo
W-1200-2	201	3 a 5 años		No Vacuna	Negativo
W-1200-3	202	3 a 5 años		No Vacuna	Negativo
W-1200-4	44	3 a 5 años		Vacuna	POSITIVO
W-1200-5	101	3 a 5 años		Vacuna	POSITIVO
W-1200-6	205	3 a 5 años		No Vacuna	Negativo
W-1200-7	102	3 a 5 años		Vacuna	POSITIVO
W-1200-8	206	3 a 5 años		No Vacuna	Negativo
W-1200-9	209	3 a 5 años		No Vacuna	Negativo
W-1200-10	105	3 a 5 años		No Vacuna	Negativo
W-1200-11	203	3 a 5 años		No Vacuna	Negativo
W-1200-12	208	3 a 5 años		No Vacuna	Negativo
W-1200-13	204	3 a 5 años		No Vacuna	Negativo
W-1200-14	50	3 a 5 años		Vacuna	POSITIVO
W-1200-15	106	3 a 5 años		No Vacuna	Negativo

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 si en algunos 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 Elisa Competitivo para *Brucella*.

NOTAS:

- Este informe no podrá ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación de la Gerencia.
- La/s muestra/s fue/ fueron tomada/s por el cliente.
- Este resultado es únicamente válido para la/s muestr/s examinada/s.
- 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,



Micrb. Gonzalo Chávez
DIRECTOR LIVEXLAB



**ANEXO L: RESULTADOS DE LOS EXÁMENES PARA BRUCELOSIS BOVINA
APLICANDO ELISA COMPETITIVA.**



Carlos Alvarado N50-09 y Los Álamos
Telf: 2411-637 / 0995003160 Fax: 2412-494
Cel: 0995003160 / Página web: www.livex.com.ec



INFORME DE RESULTADOS DE *Brucella* (ELISA COMPETITIVO ELLIE)

CASO:	W-1188	MUESTRAS:	Suero
CLIENTE:	Castillo Iglesias Israel Sebastián	ESPECIE:	Bovina
PROPIETARIO:	Castillo Iglesias Israel Sebastián	RAZA:	No Informa
DIRECCION DEL PROPIETARIO:	Cañar, Cañar, Cañar	SEXO:	H
HACIENDA:	Rancho Shillo	EDAD:	De 3 a 5 años
DIRECCION DEL PREDIO:	Cañar Cañar Cañar	TELEFONO:	0984248391
MEDICO REMITENTE:	No Informa	RESPONSABLE DE ANÁLISIS:	Ing. Natalí Díaz
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	26/04/2022	RANGO DE CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO:	18 ° C – 25 ° C
FECHA DE RECEPCION:	27/04/2022		
FECHA DE INICIO ANALISIS:	05/05/2022		
FECHA DE FINALIZACION ANALISIS:	05/05/2022		
FECHA DE EMISION DEL INFORME:	06/05/2022		

Pruebas Solicitadas: Serología para <i>Brucella</i> (ELISA Competitivo) ELLIE	Tratamientos antes de la toma de muestra: No informa.
---	---

Prueba/s:	BRUCELLA	Método	ELISA COMPETITIVO (LVX / MAL/ 083)
Unidad:	Negativo / POSITIVO		

RESULTADO

Nº	IDENTIFICACIÓN (Nombre-Arete)	EDAD	VACUNA	PI	RESULTADO
W-1188-1	01	3 a 5 años	No Vacuna	95,69	POSITIVO
W-1188-2	02	3 a 5 años	No Vacuna	95,95	POSITIVO
W-1188-3	04	3 a 5 años	No Vacuna	96,05	POSITIVO
W-1188-4	11	3 a 5 años	No Vacuna	94,54	POSITIVO
W-1188-5	31	3 a 5 años	No Vacuna	94,13	POSITIVO
W-1188-6	32	3 a 5 años	No Vacuna	92,46	POSITIVO
W-1188-7	39	3 a 5 años	No Vacuna	39,45	Negativo
W-1188-8	37	3 a 5 años	No Vacuna	94,80	POSITIVO
W-1188-9	35	3 a 5 años	No Vacuna	95,48	POSITIVO
W-1188-10	42	3 a 5 años	No Vacuna	55,56	POSITIVO*
W-1188-11	47	3 a 5 años	Vacuna	73,34	POSITIVO
W-1188-12	62	3 a 5 años	Vacuna	95,58	POSITIVO
W-1188-13	63	3 a 5 años	Vacuna	96,26	POSITIVO
W-1188-14	104	3 a 5 años	No Vacuna	55,14	POSITIVO*

INTERPRETACION - BRUCELLA ELISA COMPETITIVO ELLIE:

Por medio de la técnica ELISA COMPETITIVO ELLIE para *Brucella abortus*, muestras con valores de PI > a 50 se consideran POSITIVOS a anticuerpos contra *Brucella abortus* indicando que el animal está infectado.

*La incertidumbre de la prueba es del 6 % (Resultados desde 44 hasta 56 PI, se sugiere repetir el muestreo dentro de 21 días)



NOTAS:

- Este informe no podrá ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación de la Gerencia.
- La/s muestra/s fue/ fueron tomada/s por el cliente.
- Este resultado es únicamente válido para la/s muestra/s examinada/s
- 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,

Micrb. Gonzalo Chávez
DIRECTOR LIVEXLAB



INFORME DE RESULTADOS DE *Brucella* (ELISA COMPETITIVO ELLIE)

CASO:	W-1243			MUESTRAS:	Suero
CLIENTE:	Castillo Iglesias Israel Sebastián			ESPECIE:	Bovina
PROPIETARIO:	Castillo Iglesias Israel Sebastián			RAZA:	No Informa
DIRECCION DEL PROPIETARIO:	Cañar, Cañar, Cañar			SEXO:	No Informa
HACIENDA:	Rancho Shillo			EDAD:	Varias
DIRECCIÓN DEL PREDIO:	Cañar	Cañar	Cañar	TELÉFONO:	0984248391
MEDICO REMITENTE:	No Informa			RESPONSABLE DE ANÁLISIS:	Ing. Natali Díaz
FECHA DE TOMA DE MUESTRA:	28/04/2022			RANGO DE CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO:	18 ° C – 25 ° C
FECHA DE RECEPCION:	29/04/2022				
FECHA DE INICIO ANALISIS:	10/05/2022				
FECHA DE FINALIZACIÓN ANALISIS:	10/05/2022				
FECHA DE EMISION DEL INFORME:	11/05/2022				

Pruebas Solicitadas: Serología para <i>Brucella</i> (ELISA Competitivo) ELLIE	Tratamientos antes de la toma de muestra: No informa.
---	---

Prueba/s:	BRUCELLA	Método	ELISA COMPETITIVO (LVX / MAL/ 083)
Unidad:	Negativo / POSITIVO		

RESULTADO

Nº	IDENTIFICACIÓN (Nombre-Arete)	EDAD	VACUNA	PI	RESULTADO
W-1243-1	44	3 a 5 años	Vacuna	96,21	POSITIVO
W-1243-2	101	3 a 5 años	Vacuna	94,59	POSITIVO
W-1243-3	102	3 a 5 años	Vacuna	95,22	POSITIVO
W-1243-4	50	3 a 5 años	Vacuna	96,21	POSITIVO

INTERPRETACION - BRUCELLA ELISA COMPETITIVO ELLIE:

Por medio de la técnica ELISA COMPETITIVO ELLIE para *Brucella abortus*, muestras con valores de PI > a 50 se consideran POSITIVOS a anticuerpos contra *Brucella abortus* indicando que el animal está infectado.

*La incertidumbre de la prueba es del 6 % (Resultados desde 44 hasta 56 PI, se sugiere repetir el muestreo dentro de 21 días)



NOTAS:

- Este informe no podrá ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación de la Gerencia.
- La/s muestra/s fue/fueron tomada/s por el cliente.
- Este resultado es únicamente válido para la/s muestra/s examinada/s
- 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,



Micrb. Gonzalo Chávez
DIRECTOR LIVEXLAB



epoch

Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 22 / 02 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Israel Sebastián Castillo Iglesias
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Zootecnia
Título a optar: Ingeniero Zootecnista
f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz



0283-DBRA-UTP-2023

D.B.R.A.
Ing. Cristhian Fernando Castillo