



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia

TEMA:

**DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE BRUCELOSIS BOVINA EN
LA PARROQUIA SAN PABLO DE ATENAS.**

Proyecto de Investigación, previo a la obtención del título de Médico Veterinario Zootecnista, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Autor:

Neiser Rafael Barragán Poveda

Director:

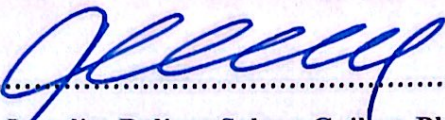
Dr. Joscelito Bolívar Solano Gaibor. PhD.

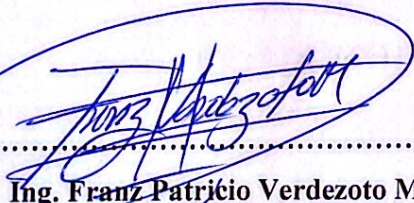
GUARANDA – ECUADOR

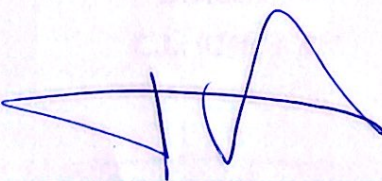
2024

**DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE BRUCELOSIS BOVINA
EN LA PARROQUIA SAN PABLO DE ATENAS.**

REVISADO Y APROBADO POR:


.....
Dr. Joscelito Bolívar Solano Gaibor. PhD.
DIRECTOR


.....
Ing. Franz Patricio Verdezoto Mendoza. Mg.
ÁREA DE BIOMETRÍA


.....
Dr. Franco Bolívar Cordero Salazar. MSc.
ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Neiser Rafael Barragán Poveda, con C.I.: 0202268611, declaro que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor(es).

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.


.....
Neiser Rafael Barragán Poveda

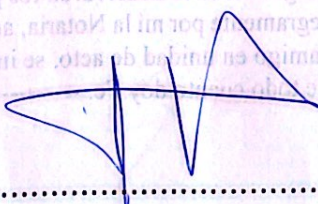
AUTOR

C.I.: 0202268611


.....
Dr. Joscélito Bolívar Solano Gaibor. PhD.

DIRECTOR

C.I.: 0200713485


.....
Dr. Franco Bolívar Cordero Salazar. MSc.

ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA

C.I.: 1102759329





DRA. MSc. GINA CLAVIJO CARRION
Notaria Cuarta del Cantón Guaranda.

ESCRITURA N°20240201004P00267

DECLARACIÓN JURAMENTADA

OTORGA:

NEISER RAFAEL BARRAGAN POVEDA

CUANTÍA: INDETERMINADA

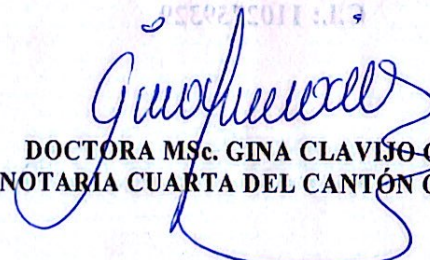
Di 2 COPIA

P.A.

En el Cantón Guaranda, Provincia de Bolívar, República del Ecuador, hoy lunes a los quince días del mes de abril del año dos mil veinticuatro, ante mi **DOCTORA MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRIÓN, NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA** comparece con plena capacidad, libertad y conocimiento, a la celebración de la presente escritura, el señor **NEISER RAFAEL BARRAGAN POVEDA**, de estado civil soltero, por sus propios y personales derechos. El compareciente declara ser de nacionalidad ecuatoriana, mayor de edad, de estados civil soltero, de ocupación estudiante, domiciliado en la parroquia San Miguel, cantón San Miguel, Provincia Bolívar y de paso por este cantón de Guaranda, con celular número cero nueve nueve uno ocho siete dos siete uno seis y con correo electrónico nbarragan@mailes.ueb.edu.ec, hábil en derecho para contratar y contraer obligaciones, a quien de conocer doy fe, en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación, en base a lo cual obtengo la certificaciones de datos biométricos del Registro Civil, mismos que agrego a esta escritura como documentos habilitantes, por petición del compareciente agrego a esta escritura los documentos personales como son la cedula y certificado de votación. Advertido el compareciente por mí la Notaria de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinado que fue en forma aislada y separada de que comparece al otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción, advertida la compareciente de la obligación de decir la verdad y conocedor de la penas de perjurio declara: Yo, **NEISER RAFAEL BARRAGAN POVEDA**, de estado civil soltero, declaro bajo juramento que: Los criterios e ideas emitidos en el presente trabajo de investigación titulado **DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE BRUCELOSIS BOVINA, EN LA PARROQUIA SAN PABLO DE ATENAS**. El trabajo aquí escrito es de mi autoría y por lo tanto soy responsable de las ideas y contenidos expuestos en el mismo y autorizo a la Universidad Estatal de Bolívar a hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de lo que contiene la obra, con fines estrictamente académicos o de investigación expuestos en el mismo. En el proyecto de investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario, Zootecnista, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente. Es todo cuanto puedo declarar en honor a la verdad. Para su celebración y otorgamiento se observaron los preceptos de ley que el caso requiere; y, leída que le fue al compareciente íntegramente por mí la Notaria, aquel se afirma y ratifica en la aceptación de todas sus partes y firma junto conmigo en unidad de acto, se incorpora al protocolo de esta Notaria, la presente declaración juramentada, de todo cuanto doy Fe. -----

SR. NEISER RAFAEL BARRAGAN POVEDA.

C.C. 0202268611


DOCTORA MSc. GINA CLAVIJO CARRION
NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA



NOMBRE DEL TRABAJO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN - NEISER BARRAGAN.docx

AUTOR

NEISER RAFAEL BARRAGAN POVEDA

RECuento DE PALABRAS

14614 Words

RECuento DE CARACTERES

81015 Characters

RECuento DE PÁGINAS

80 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

21.4MB

FECHA DE ENTREGA

Apr 15, 2024 10:31 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Apr 15, 2024 10:37 AM GMT-5

● **10% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 3% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref



DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico primeramente a Dios por haberme dado la vida; a mi madre querida, a mi padre que está en el cielo, hermanos/as, sobrinos/as y de manera especial a mi querida hija y esposa que siempre me han brindado su apoyo incondicional estando en los buenos y malos momentos de mi vida y han depositado en mí toda su confianza para poder alcanzar esta meta.

Neiser Rafael Barragán Poveda

AGRADECIMIENTO

Expreso mi agradecimiento a la Universidad Estatal de Bolívar y a todos los docentes que iniciaron y compartieron sus valiosas experiencias y conocimientos en mi formación ética, académica y profesional durante el transcurso de mi vida estudiantil en esta gran institución.

De manera especial al Dr. Joselito Solano, Dr. Álvaro Aldaz por su apoyo y sus sabias enseñanzas, sugerencias para la realización de mi trabajo de investigación.

Neiser Rafael Barragán Poveda

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PÁG.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. PROBLEMA	3
III. MARCO TEÓRICO	4
3.1. Brucelosis	4
3.2. Historia de la brucelosis	4
3.3. Etiología	5
3.4. Formas de transmisión	6
3.5. Patogénesis de la brucelosis	8
3.6. Signos clínicos	9
3.7. Prevalencia	10
3.8. Factores de riesgo asociados a la brucelosis bovina	11
3.9. Resistencia	11
3.10. Diagnóstico	12
3.10.1. Diagnóstico directo	13
3.10.2. Diagnóstico epidemiológico	13
3.10.3. Diagnóstico clínico	14
3.10.4. Diagnóstico diferencial	14
3.10.5. Diagnóstico en laboratorio	14
3.11. Pruebas primarias	15
3.11.1. Prueba Rosa de Bengala	15
3.11.2. Prueba anillo de leche	16
3.11.3. Técnica de ELISA Competitiva	16
3.12. Pruebas secundarias	17
3.13. Tratamiento	18
3.14. Estrategias de control	19
3.15. Vacuna CEPA 19	20
3.16. Vacuna RB51	20
3.17. Saneamiento	21
3.18. Zoonosis	21
3.19. Pérdidas económicas	22
3.19.1. Pérdidas directas	22
3.19.2. Pérdidas indirectas	23

IV. MARCO METODOLÓGICO	25
4.1. Materiales	25
4.1.1. Localización de la investigación	25
4.1.2. Situación geográfica y climática	25
4.1.3. Zona de vida	25
4.1.4. Material experimental	25
4.1.5. Materiales de campo	26
4.1.6. Materiales de laboratorio	26
4.1.7. Materiales de oficina	26
4.2. Métodos	27
4.2.1. Factores en estudio	27
4.2.2. Tratamientos	27
4.2.3. Tipo de diseño experimental o estadístico	27
4.2.4. Procedimiento	27
4.2.5. Tipos de análisis	27
4.2.6. Métodos de evaluación y datos tomados	28
4.2.7. Manejo de la investigación	28
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
5.1. Raza	31
5.2. Sexo	32
5.3. Edad	33
5.4. Serodiagnóstico mediante la prueba de Rosa de Bengala	34
5.5. Diagnóstico mediante la prueba de ELISA competitivo	35
5.6. Factores de riesgo asociados a brucelosis bovina	36
5.7. Plan preventivo de Brucelosis Bovina	37
VI. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS	42
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	43
7.1. CONCLUSIONES	43
7.2. RECOMENDACIONES	44
BIBLIOGRAFÍA	45
ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

N°	Pág.
1. Especies de brucellas	6
2. Raza de los bovinos muestreados	31
3. Sexo de los bovinos muestreados	32
4. Edad de los bovinos muestreados	33
5. Serodiagnóstico mediante la prueba de Rosa de Bengala	34
6. Diagnóstico mediante la prueba de ELISA competitivo	35
7. Factores de riesgo asociados a brucelosis bovina	36

ÍNDICE DE GRÁFICOS

N°	Pág.
1. <i>Brucella abortus</i>	6
2. Resultado positivo y control de la prueba Rosa de Bengala	15
3. Raza de los bovinos muestreados	31
4. Sexo de los bovinos muestreados	32
5. Edad de los bovinos muestreados	33
6. Prevalencia de brucelosis	34

ÍNDICE DE ANEXOS

N°	Descripción
1.	Mapa de ubicación de la investigación
2.	Resultados de análisis de laboratorio
3.	Base de datos
4.	Fotografías
5.	Glosario de términos técnicos

RESUMEN

La brucelosis es una enfermedad infecciosa clasificada como zoonótica, que afecta a animales bovinos, caprinos y porcinos, es causada por la bacteria *Brucella abortus* y se caracteriza por provocar abortos. La falta de estudios recientes sobre la prevalencia de la brucelosis bovina en la parroquia San Pablo de Atenas evidencia la necesidad de llevar a cabo esta investigación. Los objetivos planteados en la investigación fueron: 1) Diagnosticar la prevalencia de Brucelosis Bovina en fincas productoras de leche mediante el método Card Test (Rosa de Bengala). 2) Identificar los factores de riesgo de la prevalencia de Brucelosis Bovina. 3) Socializar los resultados obtenidos y proponer a los ganaderos de la parroquia San Pablo, un plan preventivo de Brucelosis Bovina. Se efectuó un muestreo aleatorio de 44 bovinos de los cuales se puede afirmar según nuestro estudio que la prevalencia de brucelosis bovina es del 11.36%, resultados que dieron positivo para brucelosis, mientras que el 88.64% de las muestras dieron un resultado negativo. Las pruebas positivas del test Rosa de Bengala fueron sometidas a prueba de confirmación mediante el ensayo ELISA competitivo, se consideró como positivos los valores de porcentaje de inhibición (PI) superiores a 50, y negativos aquellos ≤ 50 . Los resultados arrojaron valores de PI de 13.97, 12.66, 16.51, 15.47 y 12.53 para los casos respectivos, lo cual sugiere que en el área de estudio no existe prevalencia de brucelosis Bovina.

Palabras Claves: Brucelosis, Rosa de Bengala, ELISA competitivo

SUMMARY

Brucellosis is an infectious disease classified as zoonotic, which affects cattle, goats and pigs. It is caused by the bacteria *Brucella abortus* and is characterized by causing abortions. The lack of recent studies on the prevalence of bovine brucellosis in the San Pablo parish of Atenas shows the need to carry out this research. The objectives set in the research were: 1) Diagnose the prevalence of Bovine Brucellosis in milk-producing farms using the Card Test method (Rose Bengal). 2) Identify the risk factors for the prevalence of Bovine Brucellosis. 3) Socialize the results obtained and propose to the ranchers of the San Pablo parish, a preventive plan for Bovine Brucellosis. A random sampling of 44 cattle was carried out, of which it can be stated according to our study that the prevalence of bovine brucellosis is 11.36%, results that were positive for brucellosis, while 88.64% of the samples gave a negative result. The positive tests of the Rose Bengal test were subjected to confirmation testing using the competitive ELISA assay. Percentage inhibition (PI) values greater than 50 were considered positive, and those ≤ 50 were considered negative. The results showed PI values of 13.97, 12.66, 16.51, 15.47 and 12.53 for the respective cases, which suggests that there is no prevalence of Bovine brucellosis in the study area.

Keywords: Brucellosis, Rose Bengal, Competitive ELISA

I. INTRODUCCIÓN

La brucelosis es una enfermedad infecciosa clasificada como zoonótica, que afecta a animales bovinos, caprinos y porcinos, es causada por la bacteria *Brucella abortus* y se caracteriza por provocar abortos, retención de placenta, orquitis, epididimitis o artritis en el ganado bovino, su transmisión puede ocurrir a través de la ingestión, la vía aérea en las membranas mucosas o por heridas en la piel en contacto con la bacteria (OIE, 2018). A nivel mundial, la brucelosis ha sido reportada en varias regiones, como Oriente Medio, la Región Mediterránea, con un aumento significativo en los últimos años en países asiáticos. La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) ha establecido medidas internacionales en su Código Sanitario para los Animales Terrestres para controlar y prevenir la propagación de las bacterias *Brucella abortus*, *B. melitensis* y *B. suis*, debido al riesgo que representan para la salud humana y animal (OIE, 2021).

A nivel de América Latina, según un estudio realizado en Argentina, titulado “Brucelosis: prevalencia y factores de riesgo asociados en bovinos, bufalinos, caprinos y ovino de Formosa, Argentina” realizado por Martínez, y otros, (2018), se determinó que la enfermedad de brucelosis al ser una enfermedad zoonótica, es de importancia mundial. En el contexto ecuatoriano, el sector agropecuario desempeña un papel significativo en la economía nacional, según el Observatorio Económico (2020), este sector representa aproximadamente el 9.63% del Producto Interno Bruto (PIB) del país. Además, de acuerdo con el informe de la Corporación Financiera Nacional (CFN) de 2021, estima que el ganado vacuno representa el 70% de la existencia de cabezas de ganado en Ecuador, lo cual se traduce en aproximadamente 4.34 millones de cabezas para diciembre del mismo año.

En lo referente a la prevalencia de la brucelosis bovina en el Ecuador, se conoce que varía según la clasificación del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP). Según los datos proporcionados por Jáuregui (2016), en la Región sierra centro-norte se registra una alta prevalencia que oscila entre el 1.97% y el 10.62%. Asimismo, en la Región costa, la prevalencia se

encuentra en un rango del 4.2% al 10.62%. Por su parte, en la Región sierra sur, la prevalencia reportada es del 1.3% al 2.6%.

En la Provincia de Bolívar el sector agropecuario representa el 21% del aporte productivo, estimándose que el 68% de la totalidad de cabezas son de ganado bovino, con un total estimado de 179.617 animales, siendo una característica que la mayoría de las familias ubicadas en la sierra disponen de 1 a 5 bovinos (GAD Bolívar, 2021). Específicamente en el cantón San Miguel, la actividad agrícola y ganadera representa la principal actividad económica, siendo el 33.3% de la producción cantonal (GAD municipal San Miguel de Bolívar, 2020). Específicamente en la parroquia San Pablo de Atenas, esta actividad representa el 65% del ingreso. (GAD Parroquial San Pablo de Atenas, 2015). Aunque no hay estudios recientes sobre la prevalencia de la brucelosis en la parroquia, la falta de control sanitario y los procesos de crianza y producción informal, incrementan la probabilidad de la proliferación de enfermedades bacterianas en el ganado, como la brucelosis.

Estos aspectos llevaron a plantear los siguientes objetivos:

- Diagnosticar la prevalencia de Brucelosis Bovina en fincas productoras de leche mediante el método Card Test (Rosa de Bengala).
- Identificar los factores de riesgo de la prevalencia de Brucelosis Bovina.
- Socializar los resultados obtenidos y proponer a los ganaderos de la parroquia San Pablo, un plan preventivo de Brucelosis Bovina.

II. PROBLEMA

La brucelosis bovina representa un importante problema tanto para la salud animal como para la salud humana, debido a su potencial zoonótico, además que puede causar graves consecuencias económicas en el sector ganadero, como la disminución de la producción de carne y leche, además de afectar la sostenibilidad de la economía local, por tanto, es fundamental realizar una investigación que permita determinar la prevalencia de la brucelosis bovina en esta zona geográfica específica, con el fin de implementar medidas de control y prevención adecuadas.

La parroquia San Pablo de Atenas, desde su creación hace 140 años es una parroquia eminentemente agrícola, y la producción agropecuaria es la base económica de la parroquia. En ganadería sobresale la crianza de animales bovinos como complemento de la economía familiar. Sin embargo, por su ubicación geográfica se la considera en el punto de comercialización entre la sierra y la costa en donde se introducen bovinos adquiridos en diversos lugares del país. Por lo que existe el alto riesgo de introducción de la bacteria *Brucella Abortus*, dando paso así al contagio y proliferación de la enfermedad a nivel local.

La falta de estudios recientes sobre la prevalencia de la brucelosis bovina en la parroquia San Pablo de Atenas evidencia la necesidad de llevar a cabo esta investigación, debido a que es necesario conocer la situación actual de la enfermedad en la zona, para comprender su magnitud y los posibles factores de riesgo asociados, lo cual permitirá tomar acciones concretas para prevenir y controlar la propagación de la brucelosis en el ganado bovino, protegiendo así la salud de los animales y la comunidad local.

Esta investigación aportará nuevos conocimientos científicos sobre la prevalencia de la brucelosis bovina, ya que al realizarla se obtendrán resultados con un valor novedoso, que contribuirán al avance del conocimiento en el campo de la salud animal, permitiendo identificar los factores de riesgo asociados a la propagación de la enfermedad, estableciendo medidas preventivas más efectivas y adaptadas a la realidad local.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Brucelosis

La brucelosis es una enfermedad infecto-contagiosa zoonótica que es causada en el ganado bovino por la bacteria *Brucella abortus*, en otras especies puede ser causada por la bacteria *Brucella melitensis* y *Brucella suis*. Las especies más atacadas por esta enfermedad son los bovinos, ovinos, caprinos, porcinos y animales domésticos. *Brucella abortus* ocurre principalmente en ganado vacuno, mientras que *B. melitensis* ocurre en cabras, *B. suis* en cerdos y *B. canis* en perros. Las infecciones por *Brucella* se transmiten en animales a través de semen, embriones abortados, secreciones, inhalación e ingesta oral. En humanos se contagia a través de la ingesta, inhalación o contacto estrecho con secreciones o productos derivados de animales infectados, tales como leche de vaca, de cabra o queso tierno/fresco; las vacunas vivas atenuadas, que no se eliminan comúnmente en la leche, son otra fuente de contaminación. (Lozano & al, 2022, pág. 5)

Esta enfermedad en bovinos afecta principalmente a las hembras que se encuentren en edad reproductiva, pues ocasiona abortos, por otro lado, en los machos de la especie, produce infertilidad. La placenta y el feto bovino producen una sustancia denominada eritritol, la cual, en los casos de los animales infectados, estimula el crecimiento de la bacteria y fijación de esta a los tejidos. La invasión del útero grávido se inicia por las paredes de este dando lugar a una endometritis ulcerosa grave de los espacios situados entre los cotiledones, creando una necrosis de las uniones intercotiledonarias, provocando la muerte del feto y posteriormente el aborto, generalmente en el último trimestre de la gestación (Jiménez, 2020).

3.2. Historia de la brucelosis

La brucelosis es mencionada por vez primera entre los años 1859 y 1863 por médicos británicos, quienes notaron en soldados un padecimiento febril que ocasionaba la muerte. Posteriormente el médico inglés J. Marston (1831-1911) la describe oficialmente denominando a la enfermedad como fiebre ondulante, luego en el año 1887 el médico D. Bruce (1855-1931), logra aislar la bacteria,

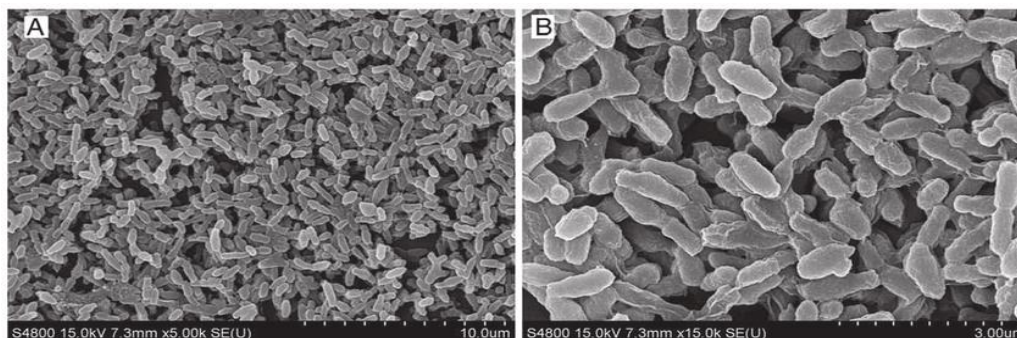
demostrando que la enfermedad se presentaba en humanos tras la ingesta de productos de ganado enfermo. Dicha bacteria es un micrococcus gram negativo de origen *micrococcus melitensis*, la cual fue denominada como ***Brucella melitensis*** por el Instituto Pasteur, en honor a su descubridor David Bruce (Cárdenas, 2018).

A finales del siglo 18 principios del siglo 19, se identificó una relación entre la enfermedad abortos en bovinos, la cual según el veterinario B. Bang en 1897 era causada por un Bacilo, el cual llamo ***Brucella abortus***. En el siglo XX se estableció que el ser humano era susceptible a la infección al estar en contacto con los animales afectados, por lo que en se dio inicio a los procesos de control sanitario. Actualmente la brucelosis es una de las enfermedades que la Organización Mundial de Sanidad Animal considera como enfermedades de declaración obligatoria, por lo que todos los países miembros están obligados a reportar su estatus sanitario (Cárdenas, 2018).

3.3. Etiología

Tal como se ha mencionado con anterioridad la ***Brucella abortus*** es un microorganismo con relativa inactividad metabólica, perteneciente a la clase de α -proteobacteria, orden Rhizobiales y perteneciente a la familia de las Brucellaceae. Estos bacilos negativos pequeños, siendo bacterias pequeñas de crecimiento lento, las cuales no poseen flagelos, ni esporas. Las Brucellas son resistente a la desecación, razón por la cual permanecen viables durante tiempos prolongados en el ambiente. Por lo general, estos microorganismos se encuentran dentro de las células del sistema reticuloendotelial, donde sobreviven hasta llegar a multiplicarse (Ayelén, 2018).

Gráfico 1. *Brucella abortus*



Fuente: (Tang & et al., 2019)

Existen diversas especies de *Brucella*, las cuales pueden ser clasificadas como lisas o rugosas, según el aspecto de las colonias que llegan a conformar. Las características de las del tipo liso han indicado mayor carácter virulento (Ayelén, 2018). A continuación, se presenta una tabla con las diferentes especies de Brucellas identificadas:

Cuadro 1. Especies de brucellas

Aspecto de las colonias	Especie de brúcela	Hospedador principal	Patogenicidad en humanos
Lisas (s)	<i>melitensis</i>	Caprinos, ovinos, camélidos	Elevada
	<i>abortus</i>	Bovinos, camélidos, búfalos, bisontes	Moderada
	<i>suis</i>	Porcinos, jabalíes, renos, caribúes, roedores	Moderada
	<i>neotomae</i>	Roedores	No reportada
Rugosas (R)	<i>ovis</i>	Ovinos	No reportada
	<i>canis</i>	Caninos	Moderado

Fuente: (Ayelén, 2018)

3.4. Formas de transmisión

De forma general se indica que la transmisión de la brucelosis puede ocurrir de forma horizontal y vertical, entendiendo que la transmisión horizontal se refiere a la propagación de la bacteria *Brucella* entre animales a través del contacto directo o indirecto con fuentes de infección (OIE, 2018). Esto puede ocurrir por contacto

con secreciones, tejidos o productos de animales infectados, como el consumo de leche no pasteurizada o el contacto con fluidos reproductivos, la transmisión horizontal es especialmente relevante, ya que el ganado puede infectarse al entrar en contacto con animales enfermos, lo que lleva a la propagación de este padecimiento dentro de la población bovina (Perez-Fasabi, I. F., & López-Flores, A. (2023).

La transmisión vertical, por otro lado, se refiere a la transferencia de la infección de la madre al feto durante el embarazo, en el caso de la brucelosis bovina, una vaca infectada puede transmitir la bacteria a su cría a través de la placenta, lo que resulta en un calostro y una leche contaminados con *Brucella* (OIE, 2018). Esta forma de transmisión es una preocupación importante, ya que permite la persistencia y propagación de la enfermedad en la población bovina a lo largo del tiempo, (Ramos, & Lira, 2019).

Dentro de estas formas de infección, se puede establecer algunas particularidades, como el hecho de que esta enfermedad se transmite con mayor frecuencia por la vía gastrointestinal, debido a la ingesta de alimentos o bebida de agua que se encuentra contaminadas, principalmente por excretas urinarias o fecales de animales que se encuentran contaminadas. Otra forma de contagio es de forma percutánea, por medio de contacto de heridas en la piel con superficies o materiales contaminados. En menor medida, la *Brucella* puede contagiarse por las mucosidades del animal o por vía conjuntival, cuando material fecal entra en contacto con la mucosa, necesitándose pocos microorganismos viables (Salguero, 2014).

Otra forma importante de transmisión de la brucelosis, se da por medio de la monta, cuando el bovino macho se encuentra infectado y su semen actúa como medio para contagiar a las vacas durante el coito. Otra forma de infección llamativa es la que resulta viable por la exposición de las bacterias durante el ordeño de forma mecánica de infección vaca a vaca.

3.5. Patogénesis de la brucelosis

La *Brucella abortus*, se puede encontrar en el útero grávido, las glándulas mamarias, los testículos, glándulas sexuales, masculinas accesorias, los nódulos linfáticos, las bolsas sinoviales, y las cápsulas articulares de especímenes en la madurez sexual. Cuando la bacteria entra en el organismo, se desplaza y se reproduce en los ganglios linfáticos fuera del centro, propagándose a los órganos (Mejía, 2023).

Tras la entrada de la bacteria a través de la mucosa respiratoria o la ingestión de alimentos o líquidos contaminados, *Brucella* es capaz de evadir la respuesta inmunológica del huésped y establecer una infección crónica, esta bacteria utiliza estrategias para sobrevivir y replicarse dentro de las células del sistema retículo-endotelial, como los macrófagos, donde forma estructuras intracelulares llamadas "vacuolas replicativas" (Gaviria, 2020). En hembras bovinas que no se encuentran en período de gestación, la brúcela se aloja principalmente en el útero, las glándulas mamarias y viseras, sin llegar a presentar ningún indicio sintomático.

Esta enfermedad tiene un período de incubación variable pues la bacteria luego de ingresar al organismo se multiplica en ganglios y órganos del sistema retículoendotelial y el tiempo del mismo varía de acuerdo al estado fisiológico del animal, se sabe que el período de incubación siempre es más corto en el animal preñado. A medida que la infección progresa, *Brucella* puede invadir otros tejidos, como el sistema reproductor y las glándulas mamarias, lo que resulta en abortos, retención de placenta y secreción de leche contaminada (Gaviria, 2020).

Posteriormente al entrar en proceso de gestación la brúcela se ve estimulada por el Eritritol presente en la placenta y en el feto, por lo que la infección se desarrolla en estos tejidos, multiplicándose y causan endometritis erosiva grave, contaminando el feto y destruyendo las vellosidades, llevando al aborto (Mejía, 2023).

Los terneros pueden ser infectados por ingestión de leche infectada y la transmisión venérea se puede dar tanto en las vacas como en los toros, ya que una vez que ocurre la penetración de las mucosas, el organismo busca los ganglios linfáticos regionales

y en ellos se multiplica antes de provocar bacteriemia, la diseminación septicémica de *B. abortus* es ayudada por la circulación de macrófagos. La capacidad de *Brucella* para modular la respuesta inmune del huésped y evadir la eliminación es fundamental para su supervivencia y persistencia en el organismo infectado (Ramos, & Lira, 2019).

Algunos experimentos demostraron que se pueden eliminar hasta 1×10^8 brucelas por gramo de placenta. Lo que nos está indicando la gravedad del fenómeno que representa el aborto y más aún el parto de un animal bruceloso o que nos confunde pues creemos que puede estar sano, sin embargo, elimina tantas brucelas como aquel que padece, el calostro y la leche también son portadores de brucelas y aunque la eliminación es intermitente.

3.6. Signos clínicos

La brucelosis en animales bovinos a menudo no suele presentar sintomatologías reconocibles, hasta que se produce el aborto en las vacas reproductoras, por lo general en el último trimestre de gestación, motivo por el cual existen algunos signos clínicos frecuentes, los que incluyen retención de placenta, orquitis, epididimitis y artritis en los especímenes bovinos (OIE, 2018).

Pero esto no implica que no se puedan presentar alguna sintomatología atípica en la brucelosis, ya que se puede dar manifestaciones de manera anómala, con signos clínicos menos comunes como mastitis, neumonía, conjuntivitis, alteraciones neurológicas, problemas de reproducción y debilidad generalizada (O'Leary et al., 2020). Estos signos clínicos atípicos pueden dificultar el diagnóstico y contribuir a la propagación inadvertida de la enfermedad en la población bovina.

Entonces podemos mencionar que la brucelosis bovina presenta una amplia variedad de síntomas y signos clínicos que afectan diferentes sistemas y órganos en los animales infectados, sabemos que existen síntomas comunes como abortos, retención placentaria y trastornos reproductivos, pero también de forma menos constante se han observado otros signos clínicos que pueden indicar la presencia de la enfermedad, entre ellos se incluyen la infertilidad, tanto en hembras como en

machos, la disminución en la producción de leche, fiebre persistente, trastornos locomotores, orquitis, afectación de las vesículas seminales, presencia de ampollas e inflamación en los testículos, lesiones en el feto con hemorragias en el epicardio, congestión pulmonar fetal y la infertilidad en general (Sánchez, et al., 2022).

Estos síntomas y signos clínicos reflejan la capacidad de la brucelosis bovina para afectar múltiples sistemas y tener un impacto significativo en la salud reproductiva y productiva del ganado. Su reconocimiento temprano es esencial para implementar medidas de control y prevenir la propagación de la enfermedad (Guerrero, 2018)

3.7. Prevalencia

La prevalencia es determinada como la cantidad de individuos de un grupo de individuos los cuales presentan alguna característica o condición específica en un momento específico. En el caso de la brucelosis la prevalencia implica los casos positivos obtenidos de una población en estudio (González, 2018). Para ello se emplea la ecuación siguiente:

$$Prevalencia = \frac{N^{\circ} \text{ de casos con la enfermedad en un momento dado}}{Total \text{ de la población en ese momento}} \times 100$$

Según estudios epidemiológicos, la prevalencia de la brucelosis bovina puede variar significativamente de un país a otro, así como dentro de una misma región. Por ejemplo, en Argentina se ha reportado una prevalencia de hasta el 21% en algunas áreas ganaderas (Battisti et al., 2018). En Brasil, se estima que la prevalencia oscila entre el 2% y el 6% en diferentes estados (Bosco et al., 2019). En México, se ha informado una prevalencia que varía desde el 1% hasta el 23% en diferentes estudios realizados en diversas regiones del país (Flores-Castro et al., 2019; Ortega-Santos et al., 2017).

La variabilidad en la prevalencia de la brucelosis bovina se debe a diversos factores, como las prácticas de manejo del ganado, el acceso a programas de control, la presencia de vectores y la interacción entre animales de diferentes especies (Bosco et al., 2019). Es fundamental realizar estudios epidemiológicos continuos para

monitorear la prevalencia de la enfermedad, identificar áreas de mayor riesgo y diseñar estrategias efectivas de control y erradicación.

3.8. Factores de riesgo asociados a la brucelosis bovina

Un factor de riesgo es aquel aspecto o elemento que hace que un animal tenga mayor probabilidad de padecer una enfermedad o sufrir una lesión, estos factores pueden estar relacionados con el manejo del ganado, las prácticas de bioseguridad, la presencia de vectores, la movilización de animales y la interacción con otras especies, es conocido que algunos estudios epidemiológicos han identificado algunos de los principales factores de riesgo asociados a la brucelosis bovina.

Uno de los factores de riesgo más destacados es la presencia de contactos directos o indirectos con animales infectados, pudiendo ser con ganado bovino, caprino o porcino infectado, lo que aumenta significativamente el riesgo de transmisión de la enfermedad (Chavisnan, & Homero, 2018). Otro factor importante es la presencia de vectores, como garrapatas y moscas, que pueden actuar como portadores de la bacteria *Brucella* y transmitirla de un animal a otro, es por eso que las prácticas de manejo inadecuadas también representan un factor de riesgo significativo, como es el caso del hacinamiento de animales en corrales o pastizales, la falta de separación de animales infectados de los sanos, y la ausencia de medidas de bioseguridad, como la desinfección de instalaciones y equipos, pueden favorecer la propagación de la enfermedad, además, la movilización de animales infectados o portadores de *Brucella* de una granja a otra también representa un factor de riesgo importante. El comercio de animales sin pruebas adecuadas de brucelosis y la falta de controles sanitarios en las fronteras favorecen la dispersión de la enfermedad a nuevas áreas (del Águila, 2021).

3.9. Resistencia

Se conoce que las bacterias del género *Brucella*, ha mostrado una notable capacidad de resistencia en diferentes condiciones ambientales y situaciones clínicas, estas bacterias son altamente adaptativas y pueden sobrevivir en diversos entornos, lo que contribuye a su persistencia y diseminación.

En cuanto a la resistencia ambiental, se ha observado que las bacterias de *Brucella* pueden sobrevivir durante períodos prolongados en el medio ambiente, especialmente en condiciones favorables de humedad y temperatura, estudios han demostrado que las bacterias de *Brucella* pueden permanecer viables en suelos contaminados, aguas estancadas y productos lácteos no pasteurizados (Fioravanti, et al., 2020).

También se ha reportado su capacidad de sobrevivir en tejidos animales infectados y en productos derivados de la carne, como embutidos crudos. Además, las bacterias de *Brucella* pueden resistir a ciertos agentes desinfectantes y a condiciones de pH ácido, lo que les permite persistir en ambientes hostiles y dificultar su erradicación, otro aspecto llamativo es la capacidad para evadir el sistema inmunitario y establecer infecciones crónicas en los hospedadores, por lo que estas bacterias son capaces de escapar de la respuesta inmune celular y sobrevivir dentro de las células fagocíticas, como los macrófagos, lo que les permite evitar la eliminación por parte del sistema inmunitario del hospedador, de modo que esta habilidad de *Brucella* para evadir y manipular la respuesta inmune contribuye a su persistencia y a la cronicidad de la enfermedad (Fioravanti, et al., 2020).

3.10. Diagnóstico

El diagnóstico de la brucelosis en especies bovinas puede realizarse de dos maneras, por métodos indirectos, con el aislamiento y observación de síntomas del espécimen o por métodos indirectos basados en la detección serológica de anticuerpos. El diagnóstico serológico resulta la opción más eficaz, donde se aplican métodos desarrollados en laboratorios, donde con una muestra se puede identificar los anticuerpos (IgM, IgG1, e IgG2) de forma rápida sin requerir de equipos sofisticados. Es importante destacar que el diagnóstico de la brucelosis bovina debe ser realizado por personal capacitado y en laboratorios con los estándares adecuados. La combinación de pruebas primarias y secundarias, junto con el análisis clínico y epidemiológico, proporciona un enfoque integral y preciso para el

diagnóstico de la enfermedad. (Chavisnan, & Homero, 2018). Al respecto se establece algunas consideraciones en los siguientes tipos de diagnóstico.

3.10.1. Diagnóstico directo

Se basa en la detección del agente causante, la bacteria *Brucella*, en muestras clínicas o biológicas del animal, algunas de las muestras más comúnmente utilizadas son sangre, leche, tejido fetal, líquido sinovial y fluido uterino, se usan diferentes técnicas de laboratorio, como el cultivo bacteriano, la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y la técnica de coloración de Gram (Paucar, 2019). Estas técnicas permiten identificar la presencia de *Brucella* en las muestras y confirmar la infección.

El diagnóstico serológico: Consiste en la detección de anticuerpos producidos por el animal en respuesta a la infección por *Brucella*, se pueden utilizar diferentes pruebas serológicas, como la técnica de Rosa de Bengala, la prueba de aglutinación en placa, la prueba de fijación de complemento y la técnica de ELISA, estas pruebas permiten detectar la presencia de anticuerpos en el suero del animal y determinar si ha estado expuesto a *Brucella*, este tipo de pruebas son ampliamente utilizadas en programas de control y vigilancia de la enfermedad.

3.10.2. Diagnóstico epidemiológico

Este tipo de diagnóstico se centra en el estudio de la distribución y los factores de riesgo asociados a la enfermedad a nivel de poblaciones animales y humanas, para lo cual se recopila información sobre la prevalencia de la enfermedad en diferentes áreas geográficas, se analizan los factores de riesgo, como el contacto con animales infectados, las prácticas de manejo y las características ambientales, y se evalúa la eficacia de las medidas de control implementadas. El diagnóstico epidemiológico es fundamental para diseñar estrategias de prevención y control de la brucelosis bovina a nivel poblacional. (Paucar, 2019).

3.10.3. Diagnóstico clínico

El diagnóstico clínico de la brucelosis bovina se basa en la evaluación de los signos clínicos y síntomas presentes en el animal, para lo cual se realiza un examen físico detallado, observando el estado general del animal, la presencia de fiebre, pérdida de peso, inflamación de articulaciones, abortos y otros signos característicos de la enfermedad. Además, se recopila información sobre la historia clínica del animal, como el contacto con animales infectados y las prácticas de manejo, este método de diagnóstico proporciona una primera indicación de la posible presencia de brucelosis, pero se requiere confirmación mediante pruebas de laboratorio.

3.10.4. Diagnóstico diferencial

El diagnóstico diferencial de la brucelosis bovina es importante debido a que los signos clínicos de la enfermedad pueden ser similares a los de otras enfermedades, es necesario poder descartar otras enfermedades infecciosas y no infecciosas que puedan causar síntomas similares, como otras enfermedades reproductivas, enfermedades respiratorias, artritis, mastitis y enfermedades metabólicas (Sánchez et al., 2022). para realizar el diagnóstico diferencial, se pueden utilizar pruebas de laboratorio, como análisis de sangre, cultivos bacterianos, pruebas serológicas y técnicas de biología molecular.

3.10.5. Diagnóstico en laboratorio

Estas técnicas incluyen pruebas serológicas, que permiten detectar la presencia de anticuerpos en muestras de suero. Además, se pueden realizar cultivos bacterianos para identificar la presencia de la bacteria *Brucella* en muestras clínicas, también se utilizan técnicas de biología molecular, como la PCR, para detectar el material genético de *Brucella* en las muestras, este tipo de diagnóstico proporciona una confirmación definitiva de la presencia de brucelosis en el animal.

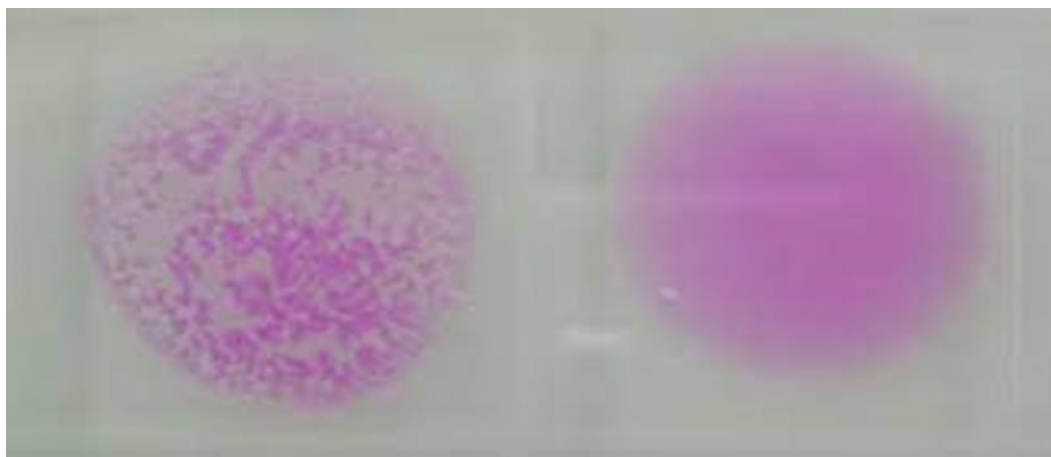
3.11. Pruebas primarias

3.11.1. Prueba Rosa de Bengala

La prueba de Rosa de Bengala, también conocida como técnica de Rosa de Bengala (TRB), es una prueba serológica utilizada en el diagnóstico de la brucelosis, fue desarrollada por primera vez por el microbiólogo danés Bernhard Bang en la década de 1910. El nombre "Rosa de Bengala" se debe al colorante utilizado en la prueba, que proviene de una solución de rosa de Bengala, un colorante rojo.

Esta prueba se basa en el reconocimiento de aglutinación que contiene anticuerpos contra *Brucella abortus*, por medio de la exposición al antígeno de Rosa de Bengala, dicha reacción sucede en los primeros cuatro minutos. Es decir, la TRB se basa en la aglutinación de partículas de antígenos de *Brucella* y anticuerpos presentes en el suero de animales infectados con la bacteria, por ello se le considera una técnica de tamizaje o detección inicial, ya que permite identificar rápidamente la presencia de anticuerpos contra *Brucella* en la muestra de suero. Sin embargo, debido a su menor especificidad, se requiere confirmación adicional con pruebas secundarias más específicas para un diagnóstico definitivo (Chinguel, 2019).

Gráfico 2. Resultado positivo y control de la prueba Rosa de Bengala



Fuente: (Ayelén, 2018)

La prueba de Rosa de Bengala es un método validado por la OIM, sin embargo, este tipo de test indirecto tiene algunas desventajas, destacándose:

- Posibles falsos negativos relacionados con casos iniciales o tardíos de la infección.
- Falsos positivos por anticuerpos producto de la vacunación
- Reacciones cruzadas
- Fallas en la ejecución de la prueba

3.11.2. Prueba anillo de leche

Esta prueba diseñada por Fleishauer en el año 1937, ayuda a detectar anticuerpos IgG e IgM atados a los glóbulos de grasa de la leche. Para su ejecución se aplica un antígeno preparado a partir de cultivos puros de *Brucella abortus* a una concentración celular del 4% y coloreada con un compuesto a partir de una planta leguminosa, teniendo la solución un pH entre 3.3 y 3.7 (Martínez L., 2021). Entre las desventajas de la prueba, se encuentra:

- Falsos positivos porque en la etapa aguda se generan IgM y la IgA irá descendiendo hasta ser negativas en los 6 meses.
- Manejo inadecuado de la prueba (Martínez, 2021).

La prueba del anillo de leche es una prueba simple y de bajo costo que se utiliza ampliamente en áreas donde la brucelosis bovina es endémica, sin embargo, por las desventajas descritas, se recomienda utilizarla como una prueba de detección preliminar, seguida de pruebas confirmatorias más específicas, como la prueba de aglutinación en placa o la prueba de fijación de complemento.

3.11.3. Técnica de ELISA Competitiva

La técnica de ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) Competitiva es una prueba utilizada en el diagnóstico de la brucelosis bovina, esta se basa en la interacción entre los anticuerpos presentes en la muestra de suero y los antígenos de *Brucella* presentes en la fase sólida de la placa de ELISA, en esta técnica, se recubre una placa de ELISA con antígenos de *Brucella*, para luego añadir la muestra de suero del animal a ser analizada, si la muestra de suero contiene

anticuerpos contra *Brucella*, estos se unirán a los antígenos en la placa, formando un complejo antígeno-anticuerpo.

A continuación, se añade una solución de anticuerpos marcados con una enzima específica, como la peroxidasa, estos anticuerpos marcados se unirán a los antígenos de *Brucella* que no se hayan unido a los anticuerpos en la muestra de suero, para después de un lavado se deba eliminar cualquier exceso de reactivos no unidos, añadiendo un sustrato que reacciona con la enzima marcada, se espera que la reacción produce un cambio de color, que puede ser cuantificado mediante un lector de placas.

La intensidad del color formado es inversamente proporcional a la cantidad de anticuerpos presentes en la muestra de suero (Martínez, 2022). Si la muestra de suero contiene altos niveles de anticuerpos contra *Brucella*, se observará una menor intensidad de color, ya que los anticuerpos de la muestra compiten con los anticuerpos marcados por unirse a los antígenos, de este modo se puede establecer que la técnica de ELISA Competitiva es una herramienta sensible y específica para el diagnóstico de la brucelosis bovina, permitiendo detectar la presencia de anticuerpos en sueros de animales infectados, y se utiliza ampliamente en programas de control y erradicación de la enfermedad. (Guerrero, 2018).

3.12. Pruebas secundarias

Las pruebas secundarias son utilizadas en el diagnóstico de la brucelosis bovina para confirmar los resultados obtenidos en las pruebas primarias y proporcionar una mayor precisión en el diagnóstico, se basan en la detección de anticuerpos específicos contra la bacteria *Brucella* en suero o plasma de los animales sospechosos.

Entre las pruebas secundarias más comúnmente utilizadas se encuentra el ensayo de inmunodifusión en gel de agar (IDGA), también conocido como prueba de agar gel o prueba de Rose Bengal modificada, utiliza la detección de anticuerpos IgG en el suero del animal mediante la reacción de precipitación en presencia de un antígeno de *Brucella*, se le considera como una prueba rápida y sencilla, pero su

sensibilidad puede variar y se recomienda su uso en combinación con otras pruebas para obtener resultados más confiables.

Otra prueba secundaria utilizada es la prueba de fijación de complemento (FC), la cual se basa en la detección de la capacidad de los anticuerpos presentes en el suero para fijar el complemento en presencia de antígenos de *Brucella* (Ramos, & Lira, 2019). La presencia de fijación de complemento indica la presencia de anticuerpos específicos contra *Brucella* en el suero del animal. Además, se pueden utilizar pruebas como la prueba de aglutinación rápida en tubo (RTA) y la prueba de aglutinación en placa (SAT) como pruebas secundarias para detectar la presencia de aglutininas en el suero del animal.

Las pruebas secundarias se pueden emplear aquellas que permiten realizar una diagnosis de forma diferencial, por medio del descarte de otros procesos infecciosos, tales como; Tricomoniadisis, Vibriosis, Micosis, Leptospirosis, Listeriosis o por la presencia de abortos (Guerrero, 2018, pág. 32). Como se menciona las pruebas secundarias son utilizadas como complemento a las pruebas primarias en el diagnóstico de la brucelosis bovina, proporcionando información adicional y confirmatoria sobre la presencia de la enfermedad en los animales.

3.13. Tratamiento

El tratamiento de la brucelosis bovina se basa principalmente en la administración de antibióticos específicos para eliminar la bacteria *Brucella* en los animales infectados, entre los antibióticos más comúnmente utilizados se incluyen a la estreptomomicina, la tetraciclina y la amoxicilina, entre otros. Sin embargo, es importante destacar que el tratamiento de la brucelosis bovina debe ser realizado bajo la supervisión y prescripción de un especialista, quien determinará el tipo de antibiótico, la dosis y la duración del tratamiento en función de la gravedad de la infección y otros factores individuales del animal.

Es fundamental seguir estrictamente el régimen de tratamiento prescrito por el veterinario, administrando los antibióticos según las indicaciones y respetando los plazos establecidos, esto contribuirá a garantizar una efectiva eliminación de la

bacteria y reducir la posibilidad de recaídas o resistencia antibiótica (Pérez, & López, 2023). Además del tratamiento farmacológico, es importante implementar medidas de manejo y control para prevenir la propagación de la enfermedad en el hato, estas medidas incluyen el aislamiento y separación de los animales infectados, la limpieza y desinfección adecuada de las instalaciones, la identificación y eliminación de animales portadores crónicos, y el control de vectores y reservorios de la enfermedad.

Pero hay que destacar que una característica de la *Brucella abortus* resulta su sensibilidad a la mayoría de los antibióticos, sin embargo este tratamiento además de ser altamente costoso, no resulta recomendable, esto con base a que por lo general no se conoce la relación fisiopatológica que se forja entre la bacteria y el huésped, además, debido al riesgo que implica la enfermedad para los humanos es recomendable en muchos casos el sacrificio del animal para posteriormente instaurar un plan de control y vacunación (Jiménez, 2020).

3.14. Estrategias de control

Como principal medida para la prevención, control y erradicación de la *Brucella abortus* y de la brucelosis en general, consiste en el sacrificio de los animales infestados, posteriormente aplicar una desinfección adecuada de los ambientes o conglomerados donde habitaba el o los animales, siendo recomendable las siguientes medidas:

- Inactivación de la *Brucella abortus* por exposición a calor húmedo a 121°C por un tiempo mayor o igual a 15 minutos
- Inactivación de la *Brucella abortus* por exposición a calor seco que va desde los 160°C a 170°C por un tiempo igual o mayor a 1 hora
- Radiación con rayos gamma
- Desinfección con Hipoclorito al 1% o etanol al 70% (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2013)

Otra forma de prevenir la brucelosis es por medio de la aplicación de programas de vacunación en los terneros entre los 3 a 6 meses de edad empleando vacunas contra

las cepas RB51 o S19, la cual se debe acompañar con procesos periódicos de diagnóstico mediante análisis de laboratorio tanto de muestras a los animales como en los productos, es importante destacar que las estrategias de control deben adaptarse a las condiciones específicas de cada región y tener en cuenta factores como la prevalencia de la enfermedad, las características del sistema de producción y las políticas de salud animal establecidas.

Las vacunas juegan un papel importante en el control y prevención de la brucelosis bovina, la vacuna RB51, basada en la cepa de *Brucella abortus* modificada genéticamente, ha demostrado ser efectiva para reducir la colonización de la bacteria en los órganos reproductivos de los bovinos y disminuir la transmisión vertical de la enfermedad. Sin embargo, es importante destacar que la vacuna RB51 no ofrece una protección completa y no puede ser utilizada en animales preñados.

Otra vacuna utilizada es la vacuna S19, que se desarrolló a partir de una cepa viva y atenuada de *Brucella abortus*. Esta vacuna ha sido ampliamente utilizada en muchos países y ha demostrado ser efectiva para reducir la incidencia de la brucelosis en el ganado. Sin embargo, al ser una vacuna viva, puede producir reacciones adversas en los animales vacunados y también puede interferir con las pruebas de diagnóstico, lo que dificulta la identificación de animales infectados.

3.15. Vacuna CEPA 19

Es una cepa de *B. abortus* atenuada, que induce altos niveles de protección, pero con un inconveniente, los anticuerpos temporales que produce no se diferencian de los generados por una infección, provocando una interferencia momentánea con el diagnóstico. Se utiliza en la vacunación de terneras entre 3 y 9 meses de edad contra el aborto infeccioso o Brucelosis.

3.16. Vacuna RB51

Al ser una cepa mutante rugosa, no presenta la cadena O, (lipopolisacárido) de las especies de *Brucella* en fase lisa, por lo tanto, no produce anticuerpos y como es previsible, no ocasiona ninguna interferencia en las pruebas clásicas de diagnóstico serológico.

3.17. Saneamiento

El saneamiento de la leche se refiere a las medidas y procedimientos que se llevan a cabo para garantizar la calidad e inocuidad de la leche, esto incluye la limpieza y desinfección de los equipos de ordeño y almacenamiento de la leche, así como la implementación de buenas prácticas de higiene por parte del personal involucrado en la manipulación de la leche, estas medidas de saneamiento son fundamentales para prevenir la contaminación de la leche con bacterias, incluyendo *Brucella*, la leche de animales infectados puede contener la bacteria y representar un riesgo para la salud humana si se consume sin ser sometida a procesos de pasteurización o tratamiento térmico adecuado.

Además del saneamiento, es importante establecer certificados de fincas libres de brucelosis, estos certificados son emitidos por las autoridades sanitarias competentes después de realizar pruebas de diagnóstico en los animales y verificar que la finca cumple con los requisitos establecidos para prevenir la brucelosis, este documento son una evidencia de que la finca está libre de la enfermedad y puede ser utilizada como una medida de garantía de la calidad y seguridad de la leche producida en esa finca, por lo que el manejo adecuado de la leche, a través de prácticas de saneamiento y la obtención de certificados de fincas libres de brucelosis, contribuye a minimizar el riesgo de transmisión de la enfermedad a través de este producto lácteo y garantiza la protección de la salud pública.

3.18. Zoonosis

La relación entre los animales y los seres humanos es estrecha y compleja, es por ello que existe una interacción constante entre ambos, y esta interacción puede llevar consigo el riesgo de enfermedades transmitidas de los animales a los humanos, conocidas como zoonosis, estas enfermedades representan una preocupación importante para la salud pública debido a su potencial impacto en la salud humana y en la economía.

Las zoonosis pueden tener diferentes formas de transmisión, como el contacto directo con animales infectados, la ingestión de alimentos contaminados, la

exposición a vectores como mosquitos o garrapatas, entre otras. Su importancia es global ya que se transmite principalmente a través del consumo de productos lácteos no pasteurizados, el contacto con tejidos o fluidos de animales infectados y la inhalación de partículas contaminadas (O'Leary et al., 2020).

La brucelosis bovina puede tener serias consecuencias para la salud humana, incluyendo fiebre, malestar general, dolores musculares y articulares, y en casos más graves, afectar órganos como el corazón y el sistema nervioso. Además, puede tener un impacto significativo en la economía, especialmente en las comunidades rurales dependientes de la ganadería, debido a las pérdidas en la producción de carne y leche, las restricciones comerciales y los costos asociados con su control y prevención.

3.19. Pérdidas económicas

Las políticas de prevención y control sanitario se desarrollan como respuesta a las consecuencias económicas derivadas de la brucelosis, que incluyen la reducción en la producción de leche y carne, la ocurrencia de abortos, la mortalidad perinatal, la infertilidad, los celos repetidos, el aumento en la reposición de animales, los costos asociados a la atención veterinaria y las pérdidas en las industrias láctea y cárnica. Por ejemplo, en la India, se estima que las pérdidas en el ganado debido a la brucelosis alcanzan los 3,4 mil millones de dólares, sin tener en cuenta los impactos en la salud humana y otros problemas sociales. En Brasil, se estima que las pérdidas económicas en la industria ganadera ascienden a 448 millones de dólares. Además, el impacto económico en la salud pública se relaciona con los costos del tratamiento, el diagnóstico y las pérdidas laborales debido a la discapacidad. En México, se estima que el costo anual del diagnóstico y tratamiento de la brucelosis alcanza los 150,000 dólares aproximadamente (Cárdenas, 2018).

3.19.1. Pérdidas directas

La gestación no se lleva a término: el 30% a 80% de los animales infectados pueden abortar. Disminución de la producción láctea (20% - 22%): los abortos y otros problemas de infertilidad aumentan el período entre lactancias y el intervalo entre

partos. Pérdidas de terneros o dificultad para criarlos: siendo esto de gran importancia en las zonas destinadas a la producción de carne, donde los terneros representan la única fuente de ingreso (Zambrano J., 2016).

Se altera la comercialización de productos derivados de los rumiantes: puesto que es una enfermedad sometida a saneamiento ganadero, por lo que las granjas con brucelosis no pueden vender sus productos. Sin embargo, en Ecuador existen fincas que nunca han hecho un diagnóstico de sus animales, aun así, venden leche no pasteurizada y sus derivados, sin saber que posiblemente están transmitiendo la enfermedad a las personas que consumen estos productos y a la vez disminuyendo la vida productiva de la vaca.

3.19.2. Pérdidas indirectas

Además de los efectos directos, la brucelosis bovina también tiene impactos económicos indirectos significativos, cuando se establece la presencia de la enfermedad en una zona o región, se puede imponer restricciones comerciales y barreras sanitarias impuestas por los países importadores, lo que afecta la exportación de productos ganaderos y limita el acceso a mercados internacionales, estas restricciones pueden tener consecuencias negativas en la economía local y nacional, afectando a toda la cadena de producción ganadera, desde los productores hasta los comerciantes y exportadores.

Conjuntamente, los programas de control y erradicación de la brucelosis bovina conllevan costos significativos para los gobiernos y los productores, ya que implican la implementación de medidas de diagnóstico, vacunación, sacrificio de animales infectados y seguimiento epidemiológico (Gaviria, 2020). Estos programas requieren recursos financieros, infraestructura adecuada y personal capacitado, lo que puede representar una carga económica adicional para los productores y los sistemas de salud animal.

En esta investigación se tiene como objetivos específicos determinar la prevalencia de la Brucelosis Bovina en fincas productoras de leche mediante el empleo del método Card Test (Rosa de Bengala), así como identificar los factores de riesgo

asociados a la prevalencia de esta enfermedad. Además, busca compartir los resultados obtenidos con la comunidad ganadera y proponer un plan preventivo de Brucelosis Bovina específico para los ganaderos de la parroquia San Pablo. Con este enfoque integral, se pretende no solo diagnosticar y comprender la situación actual de la enfermedad en la zona, sino también brindar a los actores involucrados las herramientas necesarias para tomar medidas preventivas efectivas y adecuadas, contribuyendo así a la mejora de la salud animal y la sostenibilidad de la industria ganadera local.

La hipótesis planteada para esta investigación postula la existencia de una prevalencia de Brucelosis Bovina en la parroquia San Pablo de Atenas. A través del análisis de variables como la raza del bovino, las prácticas de manejo y la bioseguridad, se busca establecer la veracidad de esta afirmación. La investigación se enfoca en evaluar la presencia de la enfermedad en fincas productoras de leche y en identificar factores de riesgo asociados a su prevalencia. La validación de esta hipótesis no solo aportaría a la comprensión de la realidad epidemiológica local, sino que también permitiría diseñar estrategias de prevención y control más efectivos y específicos, dirigidas a salvaguardar la salud del ganado y la seguridad de la comunidad ganadera en la parroquia.

IV. MARCO METODOLÓGICO

4.1. Materiales

4.1.1. Localización de la investigación

País	Ecuador
Provincia	Bolívar
Cantón	San Miguel
Parroquia	San Pablo de Atenas

4.1.2. Situación geográfica y climática

Altitud	2400 msnm
Latitud	01° 47' 34'' S
Longitud	79° 01' 59'' W
Temperatura máxima	22 °C
Temperatura mínima	9.9 °C
Temperatura media anual	15.9 °C
Humedad relativa media anual	80%
Precipitación	1500 mm/año
Heliofanía	780 horas/luz/año

Fuente: (Estación Meteorológica IT San Pablo 2018)

4.1.3. Zona de vida

De acuerdo con la clasificación de las zonas de vida de I. Holdridgüe, el sitio corresponde a la formación de Bosque Húmedo Montano Bajo (bh-MB).

4.1.4. Material experimental

- Vacas lecheras de las razas Holstein, Brown Suiz, Jersey, Normando y Mestiza, mayores de 1 año.

4.1.5. Materiales de campo

- Nariguera.
- Soga.
- Tubo Vacutainer.
- Marcador endeble.
- Alcohol.
- Gasa.
- Cuaderno de registro.
- Termo de transporte de muestras.
- Guantes de látex.
- Overol.
- Botas.
- Manga.
- Brete.
- Cámara fotográfica.

4.1.6. Materiales de laboratorio

- Tubos de ensayo.
- Gradilla.
- Reactivo Rosa de Bengala.
- Pipetas.
- Removedores.
- Placas

4.1.7. Materiales de oficina

- Esfero
- Cuaderno
- Registros
- Computadora
- Impresora

- Libros, manuales y textos de referencia
- Carpetas
- Flash memory
- Cámara fotográfica
- Calculadora
- Resmas de papel bond

4.2. Métodos

4.2.1. Factores en estudio

Para la ejecución de la investigación se determinaron las muestras de sangre de 44 bovinos obtenidas en la parroquia San Pablo de Atenas.

4.2.2. Tratamientos

Se realizó la toma de las muestras sanguíneas y análisis en el laboratorio para así determinar la prevalencia de brucelosis bovina, en San Pablo de Atenas.

4.2.3. Tipo de diseño experimental o estadístico

Para la presente investigación se utilizó un análisis estadístico descriptivo.

4.2.4. Procedimiento

Número de localidades:	1
Número de unidades experimentales:	1
Número de animales por unidad experimental:	44
Número de animales en total:	44

4.2.5. Tipos de análisis

Se lo realizó en el programa Excel, en el cual se aplicó lo siguiente:

- Frecuencia
- Media
- Máximos

- Mínimos

4.2.6. Métodos de evaluación y datos tomados

- **Raza**

Se realizó una observación a cada uno de los bovinos para así poder determinar con características específicas que tipo de raza son.

- **Sexo**

Cada bovino muestreado fue registrado en una hoja de campo según su sexo siendo: hembra o macho, con la finalidad de calcular según su sexo la prevalencia de brucelosis bovina.

- **Edad**

Esta variable se tomó identificando el sexo de cada uno de los bovinos de cada una de las fincas.

- **Prevalencia de brucelosis**

Se evaluó mediante los resultados obtenidos en el laboratorio, con la siguiente formula:

$$Prevalencia = \frac{\text{Número de animales positivos}}{\text{Número total de animales}} \times 100$$

4.2.7. Manejo de la investigación

- **Técnicas y protocolos de diagnóstico**

La Prueba de rosa de Bengala Test, nos permitió de manera sencilla y rápida establecer un diagnóstico presuntivo de Brucelosis con una sensibilidad del 94 % y una especificidad del 100%; se fundamenta en la inhibición de algunas aglutinas inespecíficas a pH bajo de las IgG.

- **Toma de muestra de vena coccígea**

- La hembra bovina fue seleccionada por edad (mayores de 18 meses)
- Los datos del animal fueron recopilados en la encuesta epidemiológica
- El animal fue sujetado, con la ayuda de la nariguera
- Se procedió a detectar la vena caudal o vena yugular
- Se insertó la aguja (Vacutainer) con ayuda de la cápsula en la vena localizada
- Se procedió a la extracción de la sangre en el tubo de ensayo (10 ml)
- La muestra fue etiquetada
- La muestra recolectada fue puesta en el Cooler junto con el gel refrigerante
- Las muestras fueron puestas en refrigeración (4 grados centígrados) para el transporte y envió al laboratorio
- Una vez obtenida la cantidad estimada de muestras, estas fueron analizadas.

- **Colecta de la muestra y almacenamiento**

Se colectó la sangre completa utilizando un anti-coagulante adecuado. Utilizamos la sangre dentro de las primeras 24 horas después de la recolección. No se usó sangre hemolizada. Suero o plasma, se centrifugó la sangre para obtener muestras de plasma o suero. Las muestras que no fueron utilizadas de inmediato fueron refrigeradas a 2 -8 °C. Para mantener las muestras por más de tres días se recomienda congelarlas por debajo de los - 20 °C (suero, plasma). Las muestras estuvieron a temperatura ambiente antes de realizar la prueba. Las muestras que contienen precipitado pueden dar resultados inconsistentes, por lo que deben filtrarse antes de verificar la prueba.

- **Técnicas y protocolos de diagnóstico a utilizarse**

El criterio epidemiológico de sensibilidad de la prueba, indicó que la misma tiene la capacidad para detectar individuos enfermos o infectados (capacidad de detectar animales enfermos).

La prueba Rosa de Bengala tiene la capacidad de detectar en un 83% los casos expuestos positivos de la población total, lo cual quiere decir que mediante esta prueba y las confirmaciones por ELISA Competitiva confirman la capacidad que tienen estas pruebas para detectar animales infectados por *Brucella abortus*, y en un grado del 99% de casos verdaderos negativos (VN). La Prueba tiene el 83% de sensibilidad y que si bien es cierto no se detectaron el 100% de los casos positivos como es lo deseado, el porcentaje si permite manejar la información para definir medidas sanitarias y se complementa con los resultados de la prueba de ELISA que reconfirma los verdaderos positivos y falsos positivos.

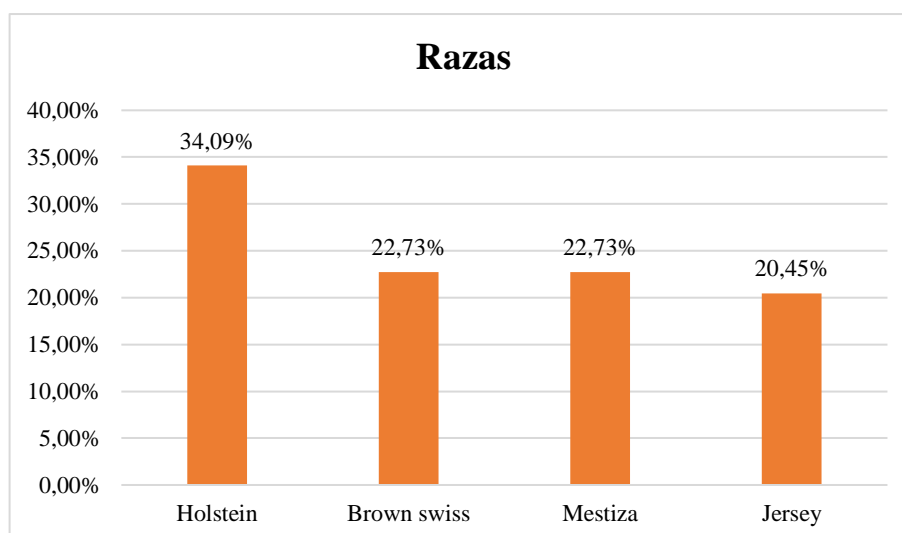
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Raza

Cuadro 2. Raza de los bovinos muestreados

Raza	<i>f</i>	%
Holstein	15	34.09
Brown Swiss	10	22.73
Mestiza	10	22.73
Jersey	9	20.45
Total	44	100

Gráfico 3. Raza de los bovinos muestreados



Al analizar los resultados de la presente investigación respecto a las razas de bovinos muestreados en San Pablo de Atenas, se observa en el Cuadro 2 y Gráfico 3 que la mayoría de las razas presentes son Holstein, representando un 34.09%. Le siguen en frecuencia Brown Swiss y Mestiza, con un 22.73% respectivamente, mientras que la raza menos común fue la Jersey, con un 20.45%.

Según Villavicencio (2023), en su investigación titulada: Prevalencia de brucelosis bovina (*Brucella abortus*) mediante la técnica de rosa de bengala y la confirmación con la prueba de ELISA competitivo, en la parroquia General Proaño, logró determinar que de 100 unidades bovinas estudiadas se distribuyeron en Charoláis

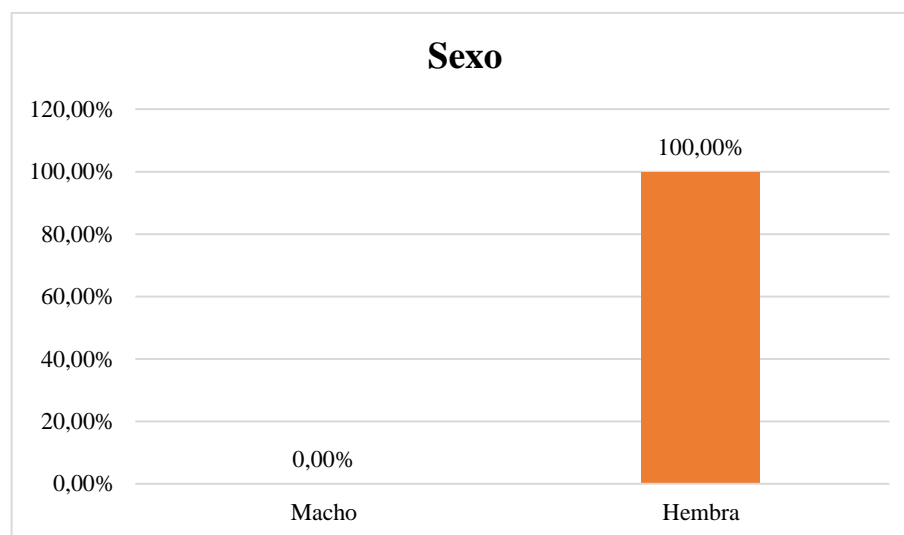
con un 41%, seguido por Brown Swiss con un 24%, Mestiza con un 23%, sin embargo, Holstein y Jersey representan el 12% respectivamente.

5.2. Sexo

Cuadro 3. *Sexo de los bovinos muestreados*

Sexo	<i>f</i>	%
Macho	0	0.00
Hembra	44	100
Total	44	100

Gráfico 4. *Sexo de los bovinos muestreados*



Como se puede observar en el Cuadro 3 y Gráfico 4, se evidencia que el 100% de los bovinos muestreados en San Pablo de Atenas son hembras. Esta predominancia se debe a la orientación de los productores hacia la producción lechera.

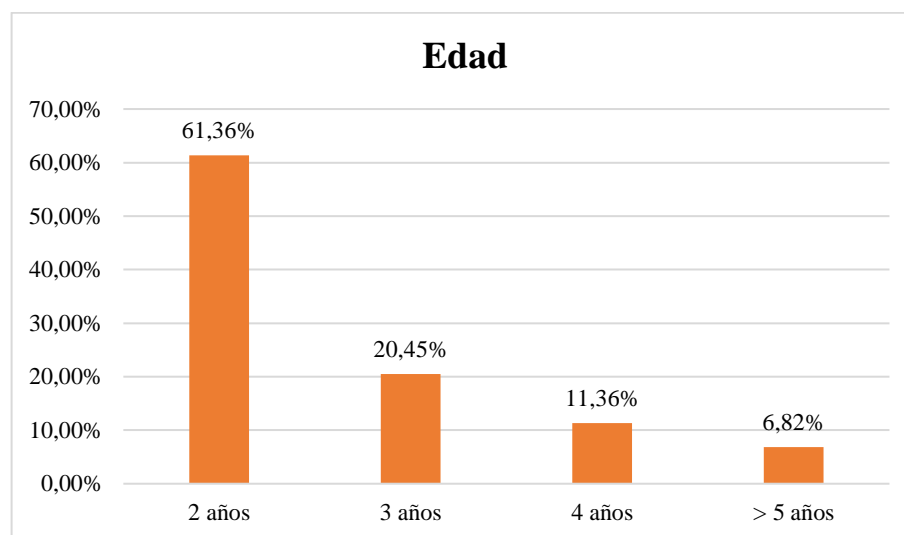
Castillo (2023), manifiesta en su estudio sobre la determinación de la prevalencia de brucelosis bovina en la hacienda “Rancho Shilla”, provincia del Cañar, que de 40 bovinos muestreados el 75% corresponde a hembras, mientras que el 25% fueron machos, los cuales fueron sometidos a ensayos de Rosa de Bengala y ELISA competitivo para el diagnóstico de brucelosis bovina.

5.3. Edad

Cuadro 4. *Edad de los bovinos muestreados*

Edad	f	%
2 años	27	61.36
3 años	9	20.45
4 años	5	11.36
> 5 años	3	6.82
Total	44	100

Gráfico 5. *Edad de los bovinos muestreados*



De acuerdo a los resultados presentados en el Cuadro 4 y Gráfico 5 sobre la edad de los bovinos en San Pablo de Atenas, se destaca que el 61.36% tenía una edad de 2 años, seguido por el 20.45% con 3 años, el 11.36% con 4 años, mientras que un 6.82% corresponde a bovinos mayores de 5 años. Es crucial considerar la edad al momento de tomar una muestra.

En la investigación titulada: Prevalencia de brucelosis bovina con pruebas serológicas rosa de bengala y ELISA en hacienda ganadera “Aguayo” del cantón Balzar, Ramírez (2023), obtuvo de los 99 bovinos muestreados que el 100% tuvieron de 1 a 3 años al momento de la toma de muestra, en promedio los animales eran muy jóvenes, con una edad mínima de 1 año y máxima de 3 años, siendo que la mayoría presentó 2 años de edad.

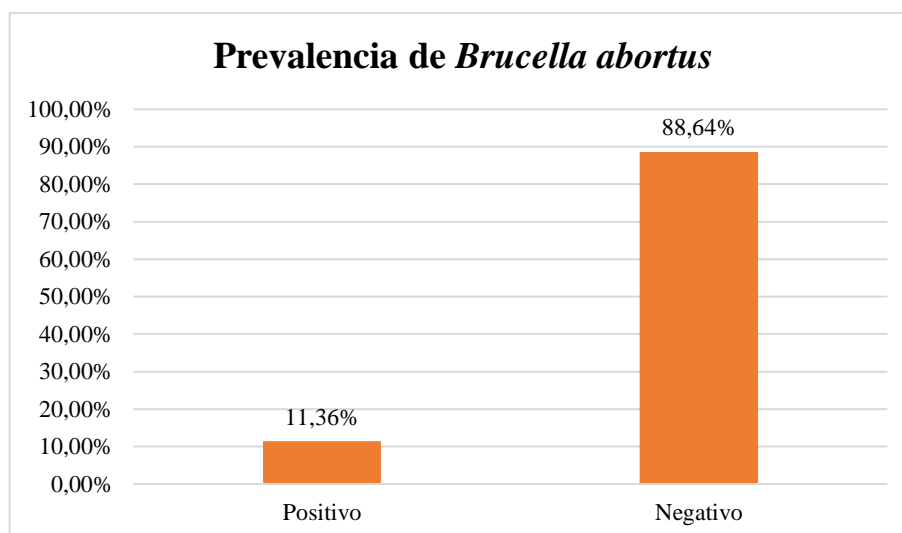
5.4. Serodiagnóstico mediante la prueba de Rosa de Bengala

Cuadro 5. Serodiagnóstico mediante la prueba de Rosa de Bengala

Hacienda	Positivo	Negativo	Total
Julieta	0	5	5
Gloria Poveda	0	4	4
La Hueca	1	4	5
Cascarillas	2	4	6
La Esperanza	0	5	5
Halachi	2	17	19
Total	5	39	44

De las 6 fincas consideradas y los 44 bovinos muestreados en el estudio, se realizó el serodiagnóstico utilizando el test de Rosa de Bengala para detectar la aglutinación de los anticuerpos anti *Brucella abortus*. Los resultados mostraron que 39 bovinos fueron diagnosticados como seronegativos según este método, sin embargo 5 bovinos fueron diagnosticados como seropositivos.

Gráfico 6. Prevalencia de brucelosis



Al analizar los resultados de la presente investigación sobre la prevalencia de brucelosis en los bovinos muestreados en San Pablo de Atenas mediante la prueba de Rosa de Bengala, se observa en el Gráfico 6 que el 88.64% de las muestras arrojaron un resultado negativo para brucelosis, mientras que el 11.36% obtuvieron un resultado positivo.

Calderón et al., (2019), en su investigación relacionada con la seroprevalencia de brucelosis bovina y su relación con el aborto en edad reproductiva en el cantón El Carmen perteneciente a la provincia de Manabí, evidenciaron que de 183 muestras tomadas 12 resultaron seropositivas a Rosa de Bengala lo que representaría el 6.55% de la población en estudio.

5.5. Diagnóstico mediante la prueba de ELISA competitivo

Con base en la sintomatología clínica positiva observada en cinco animales serodiagnóstico negativo para la rosa de Bengala, en los que también tienen un historial de aborto. Para realizar una confirmación, se aplicó el test de ELISA competitivo, los resultados se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 6. *Diagnóstico mediante la prueba de ELISA competitivo*

Hacienda	Positivo	Negativo	Total
La Hueca	0	1	1
Cascarillas	0	2	2
Halachi	0	2	2
Total	0	5	5

	Caso 1	Caso 2	Caso 3
PI:	13.97	12.66	16.51
	Caso 4	Caso 5	
PI:	15.47	12.53	

En el ensayo ELISA competitivo, se consideró como positivos los valores de porcentaje de inhibición (PI) superiores a 50, y negativos aquellos ≤ 50 . Los resultados arrojaron valores de PI de 13.97, 12.66, 16.51, 15.47 y 12.53 para los casos respectivos, lo cual sugiere que los abortos no están asociados a la presencia de la enfermedad en cuestión, sino probablemente a otra condición.

Tovar & Yepes (2022) indican que el ensayo de ELISA competitivo se destaca por su alta especificidad en comparación con otros métodos diagnósticos directos como la fijación del complemento o el ensayo de Rosa de Bengala. Además, señalan que este enfoque exhibe una mayor sensibilidad en la detección de seropositivos. Estas características lo posicionan como una de las pruebas más accesibles y confiables para el diagnóstico en la ganadería, gracias a su practicidad y rapidez en la determinación del estado de salud del ganado.

Según Idrovo (2022), en su estudio sobre la prevalencia de *Brucella abortus* en bovinos fenotipo lechero, mediante la técnica de ELISA indirecta, de los 184 bovinos muestreados, obtuvo un 92.93% de resultados negativos, mientras que el 7.07% los tuvo de positivos. Determinando así una concordancia con la presente investigación.

5.6. Factores de riesgo asociados a brucelosis bovina

Cuadro 7. Factores de riesgo asociados a brucelosis bovina

Factor	Variable	f	%
Abortos	Si	4	9.09
	No	40	90.91
Presencia de perros	Si	19	43.18
	No	25	56.82
Animales presentes en las fincas	Aves	18	40.91
	Porcinos	7	15.91
	Ovinos	19	43.18
Alimentación	Forraje	16	36.36
	Pastoreo	22	50.00
	Suplemento	6	13.64
Fuentes de agua	Acequia	25	56.82
	Potable	19	43.18
Corral de parto	Si	10	22.73
	No	34	77.27
Asistencia Veterinaria	Si	34	77.27
	No	10	22.73
Retención placentaria	Si	1	2.27
	No	43	97.73

Los resultados del estudio revelan una asociación significativa entre la presencia de abortos y la brucelosis bovina, siendo el 90.91% de los casos libres de abortos y el 9.09% afectados por ellos.

La presencia de perros en la finca parece estar asociada con un mayor riesgo de brucelosis bovina, ya que el 43.18% de los casos tenían perros presentes. Además, la presencia de ovinos y aves en las fincas también podría estar relacionada con la brucelosis, ya que representan porcentajes significativos de casos. Sin embargo, no hay una asociación clara entre el tipo de alimentación o la fuente de agua y la brucelosis bovina. Tampoco parece haber una relación evidente entre el tamaño del hato, la procedencia del hato, la presencia de corrales de parto o el sistema de reproducción con la brucelosis bovina según los resultados presentados.

Aunque la mayoría de los casos recibieron asistencia veterinaria, lo que sugiere un seguimiento sanitario adecuado, la brucelosis bovina todavía se presentó en un porcentaje significativo de estos. Finalmente, no se observa una asociación clara entre la retención placentaria y la brucelosis bovina en este estudio.

5.7. Plan preventivo de Brucelosis Bovina

Plan preventivo de Brucelosis Bovina en la parroquia San Pablo, provincia Bolívar

1. Antecedentes

La brucelosis bovina es una enfermedad infecciosa crónica que afecta principalmente al ganado bovino, causada por la bacteria *Brucella abortus*. Esta enfermedad tiene un impacto significativo en la producción ganadera debido a la reducción en la producción de leche, la disminución en la tasa de reproducción y los costos asociados al control y tratamiento de la enfermedad. En la Parroquia San Pablo, Provincia Bolívar, la brucelosis bovina representa una amenaza para la salud del ganado y la economía de los ganaderos locales. La falta de medidas preventivas efectivas ha llevado a brotes esporádicos de la enfermedad, lo que ha provocado pérdidas económicas considerables en la región.

Además, la brucelosis bovina también plantea riesgos para la salud pública, ya que la bacteria puede transmitirse a los humanos a través del consumo de productos lácteos no pasteurizados y carne contaminada. Esto subraya la importancia de implementar estrategias efectivas de control y prevención en la comunidad ganadera de San Pablo.

2. Objetivo

El objetivo principal es establecer un programa integral de control y prevención de la brucelosis bovina en la Parroquia San Pablo. Se busca erradicar la enfermedad, proteger la salud del ganado, asegurar una producción ganadera sostenible y promover la seguridad alimentaria en la comunidad.

3. Marco Legal

- Ley de Sanidad animal, publicada en el Registro Oficial, suplemento N°315 del 16 de abril de 2004.
- Reglamento General a la ley de Sanidad animal, publicada en el registro oficial, suplemento N° 1 de marzo de 2003.
- Acuerdo Ministerial N° 077, publicado en Registro Oficial N°362 de 18 de junio de 2008, en la cual expide el reglamento para normar el pago por la calidad de la leche y sanidad animal.
- Resolución del SESA N° 025 del 18 de junio de 2008, publicada en el Registro Oficial N° 376 de 8 de julio del 2008, en la cual se expide el Programa Nacional de Control de la Brucelosis Bovina en todo el territorio nacional.
- Resolución de AGROCALIDAD N° 0072, publicada en el Registro Oficial N°761 de 24 de mayo del 2016, en la cual se expide el instructivo para el registro y administración de la Red de Laboratorios autorizados.
- Resolución de AGROCALIDAD N° 0131 del 16 de junio del 2016, publicada en el Registro Oficial N°805 de 26 de Julio del 2016 en el cual se adopta el Manual de procedimientos para el control de Brucelosis Bovina.
- Resolución de AGROCALIDAD N° 033 del 26 de marzo del 2015, publicada en el Registro oficial N° 543 del 14 de julio del 2015, en la cual

resuelve implementar el proceso obligatorio de identificación individual a todos los bovinos hasta el año de edad, mediante la aplicación del “Instructivo para la identificación individual de bovinos.”

3. Ventajas de predios libres

La obtención del estatus de predios libres de brucelosis bovina no solo constituye un logro sanitario para la ganadería local, sino que también conlleva una serie de ventajas significativas para los productores y la comunidad en general.

- **Incremento del valor del ganado:** Los animales de predios libres de brucelosis bovina son más valiosos en el mercado, al ser considerados de mejor calidad. Esto eleva los precios de venta y mejora la rentabilidad de las explotaciones ganaderas.
- **Reducción de costos de control y tratamiento:** La eliminación de la enfermedad permite a los ganaderos reducir los gastos en medicamentos, pruebas y pérdidas económicas asociadas con la brucelosis bovina.
- **Mejora de la reputación del sector ganadero:** La certificación de predios libres de brucelosis mejora la reputación del sector ganadero, atrayendo inversiones y promoviendo el desarrollo rural, lo que contribuye al crecimiento económico y sostenible de la región.

4. Cronograma de vacunación

Edad del ganado	Vacuna	Vía de administración	Dosis	Detalles
4 meses	Cepa 19	Intramuscular	2 ml	La primera vacunación se realiza con la cepa 19, preferiblemente a las vaconas, en lotes, administrada por vía intramuscular con una dosis de 2 ml.
15 meses	RB51	Intramuscular	2 ml	La segunda fase de vacunación implica la administración de la vacuna RB51, antes de que las vaconas sean inseminadas o expuestas al toro, por vía intramuscular con una dosis de 2 ml.
27 meses	RB51 (revacunación)	Intramuscular	2 ml	Se lleva a cabo la revacunación con la cepa RB51, aproximadamente 12 meses después de la primera dosis, administrada por vía intramuscular con una dosis de 2 ml por bovino.

5. Medidas preventivas

- **Control de movimiento de animales:** Limitar o controlar el movimiento de animales entre fincas y establecimientos ganaderos.
- **Higiene y desinfección:** Mantener instalaciones limpias y desinfectadas es esencial para prevenir la brucelosis bovina.
- **Control de roedores y otros vectores:** Implementar medidas de control de roedores y otros vectores que puedan transmitir la bacteria de la brucelosis es importante.
- **Cuarentena y monitoreo de animales:** Establecer un protocolo de cuarentena para nuevos animales introducidos en la finca, los mismos deben ser examinados y sometidos a pruebas de diagnóstico antes de integrarse al rebaño existente.
- **Educación y capacitación:** Proporcionar educación y capacitación sobre la brucelosis bovina a propietarios de fincas, trabajadores agrícolas y veterinarios es fundamental.
- **Programas de vacunación y control veterinario:** La vacunación del ganado con cepas seguras, como la cepa RB51 y la cepa 19, ayuda a reducir la incidencia de la enfermedad y a mantener la salud del rebaño.

6. Conclusiones

- La brucelosis bovina representa una preocupación significativa para la Parroquia San Pablo, provincia Bolívar, Ecuador, debido a su impacto en la salud del ganado y la economía local.
- La implementación de un cronograma de vacunación adecuado, utilizando cepas seguras y efectivas como la cepa RB51 y la cepa 19, contribuye a fortalecer la inmunidad del ganado y prevenir la transmisión de la brucelosis.
- Las medidas preventivas deben ser complementarias y coordinadas entre los diferentes actores involucrados en la producción ganadera, incluyendo propietarios de fincas, trabajadores agrícolas, veterinarios y autoridades locales.

7. Recomendaciones

- Implementar el plan preventivo de brucelosis bovina de manera integral y sistemática, asegurando el cumplimiento de todas las medidas recomendadas en el cronograma establecido.
- Promover la cooperación y colaboración entre los diferentes actores del sector ganadero, así como con las autoridades locales y organismos de salud pública, para garantizar una implementación efectiva del plan preventivo.
- Establecer programas de monitoreo y vigilancia epidemiológica para detectar tempranamente la presencia de la enfermedad y tomar medidas preventivas y de control adecuadas.

VI. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Tras completar la investigación de campo y analizar los datos recopilados, se pudo demostrar en la parroquia de San Pablo no existe prevalencia de brucelosis bovina, debido a que los abortos no están asociados a la presencia de la enfermedad en cuestión, sino probablemente a otra condición. Como resultado, se acepta la hipótesis nula, la misma que señala: “En la parroquia de San Pablo no existe prevalencia de Brucelosis Bovina”.

Ho: En la parroquia de San Pablo no existe prevalencia de Brucelosis Bovina.

Ha: En la parroquia de San Pablo existe prevalencia de Brucelosis Bovina.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

- En la presente investigación los resultados en relación a la raza se determinaron que en la parroquia San Pablo de Atenas se demuestra que la mayoría de razas presentes son Holstein con un 34.09%, seguido por Brown Swiss y Mestiza con 22.73% respectivamente, mientras que la raza menos frecuente fue la Jersey con 20.45%.
- Los datos obtenidos en relación a la edad revelan que la muestra está compuesta por 61.36% con una edad de 2 años, seguido del 20.45% con 3 años, el 11.36% con 4 años, mientras que el 6.82% corresponde en menor porcentaje a bovinos mayores a 5 años.
- Por medio del análisis del test de diagnóstico Rosa de Bengala se determinó que el 88.64% de las muestras dieron un resultado negativo para brucelosis, mientras que el 11.36% dieron un resultado positivo a la prueba.
- Se realizó un análisis para la reconfirmación de la seropositividad, mediante la prueba ELISA competitivo, se pudo determinar el 13.97 de PI en el caso 1, 12.66 de PI en el caso 2, 16.51 de PI en el caso 3, 15.47 de PI en el caso 4 y 12.53 de PI en el caso 5, por lo que, al ser menores de 50 de PI, dan una negatividad en sus resultados, demostrando que en nuestra investigación no existe prevalencia de brucelosis.
- Se identificaron algunos factores de riesgo asociados a la prevalencia de brucelosis bovina en la parroquia San Pablo, entre los que se destacan la falta de corrales de parto en la mayoría de los predios, estos factores podrían aumentar el riesgo de introducción y propagación de la enfermedad.

7.2. RECOMENDACIONES

- A pesar de encontrar pocos casos de la enfermedad en el estudio, es crucial instaurar un plan continuo de control y prevención de la brucelosis en las fincas lecheras. Esto implica medidas como la vacunación sistemática de los animales, pruebas de diagnóstico regulares, mejora en las condiciones de parto y la implementación de estrictas prácticas de bioseguridad.
- Asimismo, resulta de gran importancia establecer un sólido sistema de vigilancia epidemiológica para monitorear la presencia y propagación de la brucelosis bovina en la parroquia San Pablo. Esto requiere la recolección y análisis periódico de datos sobre la prevalencia de la enfermedad, los factores de riesgo asociados y los posibles casos sospechosos. Este enfoque permitirá la detección temprana de la enfermedad y facilitará la toma de decisiones informadas en términos de control y prevención.
- Por último, resulta esencial brindar una adecuada capacitación y educación a los ganaderos de la parroquia San Pablo sobre la brucelosis bovina, sus riesgos, medidas preventivas y mejores prácticas de manejo. Esto puede lograrse mediante la organización de talleres, charlas informativas y la distribución de materiales educativos. El objetivo es capacitar a los ganaderos con conocimientos y habilidades que promuevan la adopción de buenas prácticas y fortalezcan la capacidad de respuesta ante la brucelosis bovina.

BIBLIOGRAFÍA

1. AGROCALIDAD. (2019). Panaftosa y agrocalidad socializan los resultados del muestreo de brucelosis bovina a escala nacional. <https://www.agrocalidad.gob.ec/brucelosis-bovina-a-escala-nacional/>
2. Arenas, N., & Moreno, V. (2016). Estudio económico de la infección por *Brucella abortus* en ganado bovino de la región del Sumapaz, Colombia. Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-29522016000300006&lang=es
3. Ayelén, M. (2018). Estudio de los mecanismos y componentes de *Brucella abortus* involucrados en la disminución de MHC-I y la respuesta T CD8+ citotóxica. TFD, Universidad de Buenos Aires. Obtenido de https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/82947/CONICET_Digital_Nro.018c9726-7b2e-4e8c-85e4-2d73c9d83080_A.pdf
4. Calderón, J. C., Bulnes, C., Zambrano, M., Delgado, M., De la Cruz, L., & Rezabala, P. (2019). Seroprevalencia de brucelosis bovina y su relación con el aborto, en edad reproductiva en el cantón El Carmen, provincia Manabí, Ecuador. La técnica Revisa de las Agrociencias, 87 - 96.
5. Cárdenas, Z. (2018). La brucelosis bovina y sus factores de riesgo: evaluación a nivel mundial y en Colombia. TFD, Universitat Autònoma de Barcelona. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/461075/zlcc1de1.pdf?sequence%20=1&isAllowed=y>
6. Castillo, I. (2023). Determinación de la prevalencia de brucelosis bovina en la hacienda “Rancho Shilla”, provincia del Cañar. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/18655/1/17T01843.pdf>
7. Chavisnan, G., & Homero, P. (2018). Factores de riesgo asociados a la brucelosis bovina (*Brucella abortus*) en vacas en producción lechera en el cantón Montúfar (Doctoral dissertation, Universidad Politécnica Estatal del Carchi). Repositorio de

la Universidad Politécnica Estatal del Carchi: Factores de riesgo asociados a la brucelosis bovina (*Brucella abortus*) en vacas en producción lechera en el cantón Montúfar (upec.edu.ec)

8. Chinguel Nolasco, X. (2019). Prevalencia de brucelosis bovina, mediante la prueba serológica rosa de bengala, en el distrito de San José de Lourdes, provincia San Ignacio, departamento Cajamarca de setiembre a diciembre del 2017. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/3160>

9. Corporación Financiera Nacional. (2021). Ficha sectorial Cría y reproducción de ganado. Obtenido de <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2021/fichas-sectoriales-4-trimestre/Ficha-Sectorial-Ganaderia.pdf>

10. Corporación Financiera Nacional. (2021). Ficha Sectorial: Leche y sus derivados.CFN.<https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2021/fichas-sectoriales-1-trimestre/Ficha-Sectorial-Leche-y-Derivados.pdf>

11. Del Aguila, W. Y. L. (2021). Prevalencia de brucelosis bovina en la cuenca ganadera del Alto Imaza, región Amazonas, Perú. Revista Científica UNTRM: Ciencias Naturales e Ingeniería, 4(2), 15-19. Obtenido de <https://repositorio.untrm.edu.pe/handle/20.500.14077/2343>

12. Fioravanti, M. S., Freitas, T. S., Moura, M. I., Costa, G. L., Dias, J. M., Guimarães, L. K. P., ... & Landi, V. (2020). Resistencia y resiliencia a las enfermedades en las razas de rumiantes locales: un enfoque en América del Sur. Archivos de zootecnia, 69(267), 338-352. <https://www.uco.es/ucopress/az/index.php/az/article/view/5353>

13. GAD Bolívar. (2021). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2021-2025.

14. GAD municipal San Miguel de Bolívar. (2020). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial San Miguel de Bolívar 2020-2023.

15. GAD Parroquial San Pablo de Atenas. (2015). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial 2015-2030.
16. Gaviria Obregón, O. (2020). Factores de riesgo asociados a la seropositividad a *Brucella abortus* en ganaderías del departamento de Putumayo, Colombia. https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1013&context=maest_agrociencias
17. Guerrero, K. (2018). Prevalencia de Brucelosis bovina en el cantón Las Lajas, de la provincia de El Oro, determinado por dos métodos de diagnóstico ELISA competitivo y Rosa de Bengala. TFG, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/10380/1/T-UCSGPRE-TEC-CMV-48.pdf>
18. Idrovo, S. (2022). Prevalencia de *Brucella abortus* en bovinos fenotipo lechero, mediante la técnica de ELISA indirecta. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/23720/1/UPS-CT010181.pdf>
19. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2013). *Brucella spp.* <https://www.insst.es/documents/94886/353495/Brucella+spp.pdf/c6c266e1-f32a-4975-ae56-1cc9e6224672?version=1.0&t=1528734495419>
20. Jáuregui, J., & M., B. (2016). Determinación de la tasa de prevalencia de *Brucella spp.* en bovinos de raza lechera del sector San Fernando del Cantón Santiago Píllaro. Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24393/1/Tesis%2072%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20445.pdf>
21. Jiménez, Z. (2020). Determinación del índice de Brucelosis en fincas lecheras de pequeños y medianos productores en el cantón Pasaje, El Oro. TFG, Universidad Técnica de Machala. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16128/1/TTUACA-2020- MV-DE00012.pdf>

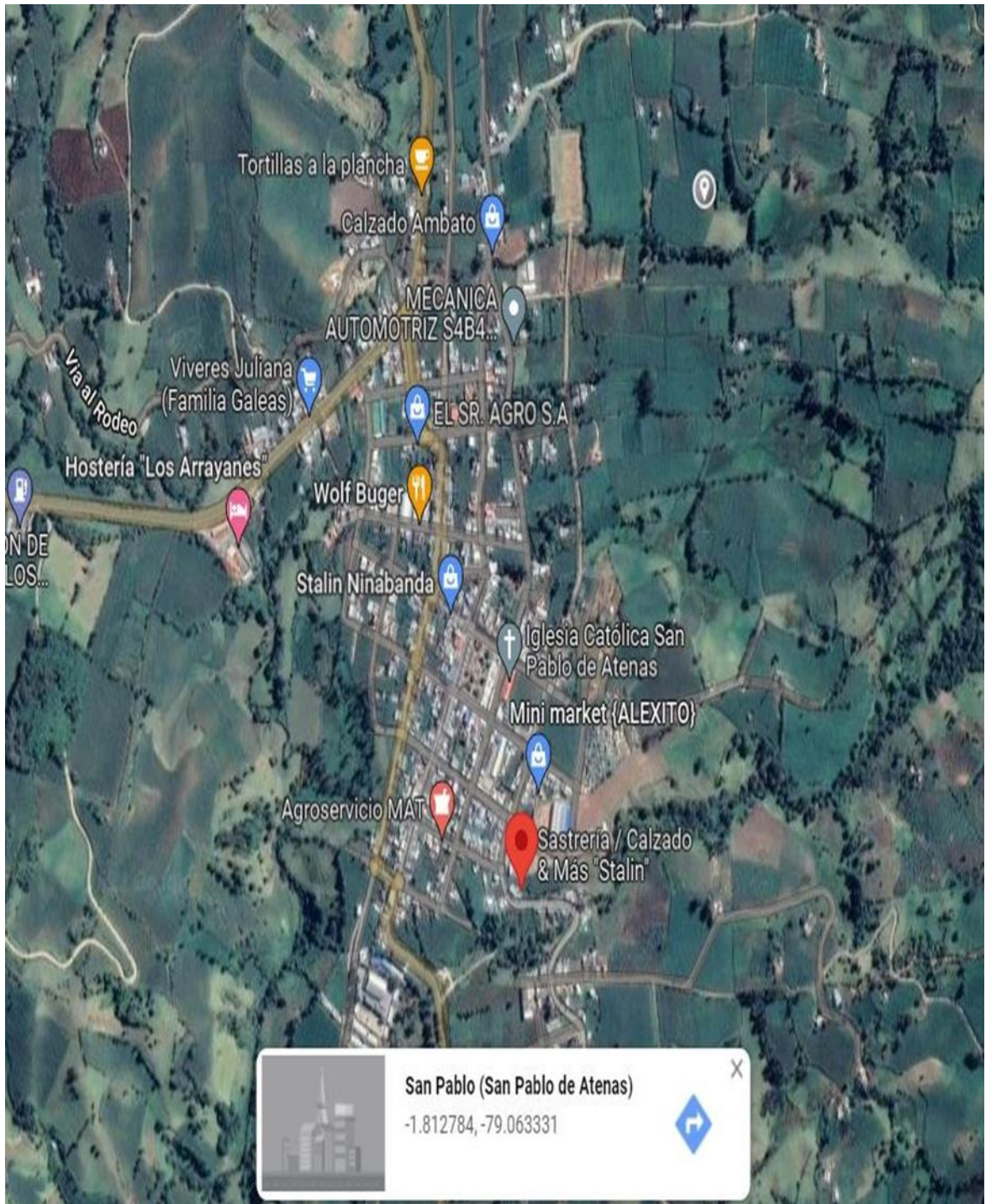
22. Lozano, E., & al, e. (2022). Brucelosis bovina y humana en el sur de México: Una zoonosis desatendida. RCI Revista chilena de infectología, 39(2), 3-31. <https://www.revinf.cl/index.php/revinf/article/view/1183>
23. Mainato, S. (2017). Seroprevalencia de *Brucella abortus* como impacto en la reproducción bovina de la provincia del Cañar. TFM, Universidad de Cuenca. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26388/4/Tesis.pdf.pdf>
24. Mainato, S., & Vallecillo, A. (2017). Seroprevalencia de la brucelosis en la provincia del Cañar, Ecuador. MASKANA, 25-29. <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/view/1480/1166>
25. Martínez Salazar, L. T. (2022). Prevalencia de Brucelosis Bovina (*Brucella abortus*) mediante los métodos de detección como la prueba del Milk Ring Test (MRT) y la prueba de Elisa Competitiva (Elisa-C). Una Revisión descriptiva. <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/6123>
26. Martínez, D., & al., e. (2018). Brucelosis: prevalencia y factores de riesgo asociados en bovinos, bufalinos, caprinos y ovino de Formosa, Argentina. Revista Veterinaria, 29(1). http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1669-68402018000100009&script=sci_arttext&tlng=en
27. Mejía Ortega, H. D. (2023). “Incidencia de Brucelosis bovina (*Brucella abortus*) en el cantón Mocache” (Bachelor's thesis). <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13896>
28. Narvaéz, M. (2014). Prevalencia de brucelosis en ganado bovino de la parroquia Salinas del cantón Guaranda provincia Bolívar. Universidad Estatal de Bolívar. <https://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/727/1/0.38.pdf>
29. Observatorio Económico. (2020). Sector Agrícola Ecuador. <https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2020/06/Diagn%C3%B3stico-sector-agr%C3%ADcola-Ecuador.pdf>

30. OIE. (2021). Código Sanitario para los animales terrestres. Código, Organización Mundial de Sanidad Animal. https://www.oie.int/es/que-hacemos/normas/codigos-y-manuales/acceso-en-linea-al-codigo-terrestre/?id=169&L=1&htmfile=chapitre_bovine_brucellosis.htm
31. OIE. (2018). Manual Terrestre de la OIE. Organización Mundial de Sanidad Animal. https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.01.04_BRU_CELL.pdf
32. O'Leary, C. A., McBride, J., & Nally, J. E. (2020). *Brucella: Molecular Microbiology and Genomics*. Horizon Scientific Press. <https://www.caister.com/brucella>
33. Paucar Quishpe, A. V. (2019). Estimación Bayesiana de la prevalencia real y propiedades diagnósticas (sensibilidad y especificidad) de 2 pruebas serológicas (RBT y SAT-EDTA) para el diagnóstico de brucelosis bovina en Ecuador (Master's thesis, Quito: UCE). <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/20221>
34. Perez-Fasabi, I. F., & López-Flores, A. (2023). Brucelosis bovina en ganado doble propósito en la provincia de Mariscal Cáceres. *Revista de Veterinaria y Zootecnia Amazónica*, 3(1), e484-e484. <https://doi.org/10.51252/revza.v3i1.484>
35. Ramírez, B. (2023). Prevalencia de brucelosis bovina con pruebas serológicas rosa de bengala y ELISA en hacienda ganadera “Aguayo” del cantón Balzar. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/RAMIREZ%20%20BETSY.pdf>
36. Ramos, A. S., & Lira, M. Á. A. (2019). Brucelosis: Un problema de salud no reportado en Hidalgo. *TEPEXI Boletín Científico de la Escuela Superior Tepeji del Río*, 6(12), 34-37. <https://doi.org/10.29057/estr.v6i12.4331>
37. Rolón, B., & y otros (2021). Seroprevalencia de *Brucella abortus* en Bovinos de establecimientos de pequeños productores lecheros de la colonia nueva alianza, yasy cañy, Paraguay 2020. *Ciencia Latina Revista Multidisciplinar*, 5(2021). <https://www.ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/693>

38. Salguero, A. (2014). Determinación de la prevalencia serológico de brucelosis en bovinos de las provincias de Carchi, Esmeraldas e Imbabura y análisis de factores de riesgo. TFG. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/14885/1/T-UCE-0014-061-2018.pdf>
39. Sánchez, A., García-Galán, A., Hernández, X., García-Romero, E., Amores-Iniesta, J., & Contreras, A. (2022). One health: implicaciones de la erradicación de la brucelosis en el reservorio animal en España. *Revista Española de Salud Pública*, 95, e202111197. <https://www.scielo.org/pdf/resp/2021.v95/e202111197/es>
40. Tang, T., & y otros (2019). Comparative proteomic and genomic analyses of *Brucella abortus* biofilm and planktonic cells. *Molecular Medicine Reports*, 21(2). https://www.researchgate.net/publication/337990405_Comparative_proteomic
- Tomassi, M., & Sawako, A. (2020). Revisión Bibliográfica-Brucelosis. Universidad Nacional de Asunción. [http://www.vet.una.py/brucella/pdf/REVISIO%20BRUCELOSIS%20PINV 15-377.pdf](http://www.vet.una.py/brucella/pdf/REVISIO%20BRUCELOSIS%20PINV%2015-377.pdf)
41. Tovar, I., & Yepes, A. (2022). Brucelosis bovina y la efectividad de las pruebas diagnósticas. Ibagué, Tolima, Colombia.
42. Villavicencio, K. (2023). Prevalencia de brucelosis bovina (*Brucella abortus*) mediante la técnica de rosa de bengala y la confirmación con la prueba de ELISA competitivo, en la parroquia General Proaño. Obtenido de <https://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/6124/1/TESIS%20KEVIN%20CD.pdf>
43. Zambrano, M. (2019). Estudio de la seroprevalencia de brucelosis bovina en las zonas norte, centro y sur de la provincia Manabí, Ecuador. *UNESUM-Ciencias*, 3(2), 129-136. Obtenido de <https://revistas.unesum.edu.ec/index.php/unesciencias/article/view/163/144>

ANEXOS

Anexo 1. Mapa de ubicación de la investigación



Anexo 2. Resultados de análisis de laboratorio



INFORME DE RESULTADOS



Caso: 24-088

Fecha de Toma de muestra:	2024-01-08	Hora:	8:00	Temp. de las muestras: 8°C
Fecha de Recepción:	2024-01-10	Hora:	8:15	
Fecha de Inicio de Análisis:	2024-01-11			
Fecha de Finalización de Análisis:	2024-01-11			
Fecha de Emisión de Informe:	2024-01-11			

DATOS DEL CLIENTE	
Propietario ⁽¹⁾ : Sr. Jhonatan Villegas	Teléfono ⁽¹⁾ : 0986 512 829
Hacienda ⁽¹⁾ : Julieta	Mvz. Alvaro Aldáz
Dirección ⁽¹⁾ : Sector de San Pablo Viejo	Mail ⁽¹⁾ : alvaroluisaldaz@gmail.com
Provincia ⁽¹⁾ : Bolívar	Cantón ⁽¹⁾ : San Miguel
Remite: Mvz. Alvaro Aldaz	Parroquia ⁽¹⁾ : San Pablo
Muestras recolectadas por: Mvz. Alvaro Aldaz	Lugar de realización de los Ensayos: Instalaciones de Vetelab
Procedimiento de campo: POE 5.7 Toma de muestras *	

Número de muestras: 5 de sangre	Especie ⁽¹⁾ : Bovina	Vacuna ⁽¹⁾ : No
---------------------------------	---------------------------------	----------------------------

RESULTADOS

Temperatura Ambiental de los Ensayos	18 - 25°C
--------------------------------------	-----------

PRUEBAS SEROLÓGICAS

Examen Solicitado: Brucella

Técnica: Aglutinación en Placa (Rosa de Bengala)

Método: POET 01 / Manual OMSA capítulo 3.1.4 Brucelosis Bovina

Código	Identificación ⁽¹⁾	Raza ⁽¹⁾	Sexo ⁽¹⁾	Edad ⁽¹⁾	Resultado
24-088-1	36 Bambi	J	H	2a	Negativo
24-088-2	37 Clara	Ho	H	3a	Negativo
24-088-3	38 Pinta	BS	H	5a	Negativo
24-088-4	39 Mulata	M	H	2a	Negativo
24-088-5	40 Chula	BS	H	3a	Negativo

Analista: MJS

Revisado por: MH

⁽¹⁾ Información suministrada por el cliente.

Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE

Nomenclatura:

BS: Brown Swiss

J: Jersey

M: Mestiza

Ho: Holstein

INFORME DE RESULTADOS

Caso: 24-089

Fecha de Toma de muestra:	2024-01-08	Hora:	9:00	Temp. de las muestras:	8°C
Fecha de Recepción:	2024-01-10	Hora:	8:15		
Fecha de Inicio de Análisis:	2024-01-11				
Fecha de Finalización de Análisis:	2024-01-11				
Fecha de Emisión de Informe:	2024-01-11				

DATOS DEL CLIENTE					
Propietario ⁽¹⁾ :	Sra. Gloria Poveda			Teléfono ⁽¹⁾ :	0986 512 829
Hacienda ⁽¹⁾ :	Gloria Poveda				Mvz. Alvaro Aldáz
Dirección ⁽¹⁾ :	Sector de El Calzado			Mail ⁽¹⁾ :	alvaroluisaldaz@gmail.com
Provincia ⁽¹⁾ :	Bolívar	Cantón ⁽¹⁾ :	San Miguel	Parroquia ⁽¹⁾ :	San Pablo
Remite:	Mvz. Alvaro Aldaz			Lugar de realización de los Ensayos	Instalaciones de Vetelab
Muestras recolectadas por:	Mvz. Alvaro Aldaz				
Procedimiento de campo:	POE 5.7 Toma de muestras *				

Número de muestras:	4 de sangre	Especie ⁽¹⁾ :	Bovina	Vacuna ⁽¹⁾ :	No
---------------------	-------------	--------------------------	--------	-------------------------	----

RESULTADOS

Temperatura Ambiental de los Ensayos	18 - 25°C
--------------------------------------	-----------

PRUEBAS SEROLÓGICAS

Examen Solicitado: Brucella

Técnica: Aglutinación en Placa (Rosa de Bengala)

Método: POET 01 / Manual OMSA capítulo 3.1.4 Brucelosis Bovina

Código	Identificación ⁽¹⁾	Raza ⁽¹⁾	Sexo ⁽¹⁾	Edad ⁽¹⁾	Resultado
24-089-2	32 Rosita	M	H	3a	Negativo
24-089-3	33 Blanca	BS	H	2a	Negativo
24-089-4	34 Café	M	H	2a	Negativo
24-089-5	35 Rafica	Ho	H	4a	Negativo

Analista: MJS

Revisado por: MH

⁽¹⁾ Información suministrada por el cliente.

Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE

Nomenclatura:

BS: Brown Swiss

M: Mestiza

Ho: Holstein

INFORME DE RESULTADOS

Caso: 24-092

Fecha de Toma de muestra:	2024-01-08	Hora:	11:30	Temp. de las muestras:	8°C
Fecha de Recepción:	2024-01-10	Hora:	8:15		
Fecha de Inicio de Análisis:	2024-01-11				
Fecha de Finalización de Análisis:	2024-01-11				
Fecha de Emisión de Informe:	2024-01-11				

DATOS DEL CLIENTE					
Propietario ⁽¹⁾ :	Sr. Juan Armijos			Teléfono ⁽¹⁾ :	0986 512 829
Hacienda ⁽¹⁾ :	La Esperanza			Mvz. Alvaro Aldáz	
Dirección ⁽¹⁾ :	Sector de Santiagopamba			Mail ⁽¹⁾ :	alvaroluisaldaz@gmail.com
Provincia ⁽¹⁾ :	Bolívar	Cantón ⁽¹⁾ :	San Miguel	Parroquia ⁽¹⁾ :	San Pablo
Remite:	Mvz. Alvaro Aldaz			Lugar de realización	Instalaciones de
Muestras recolectadas por:	Mvz. Alvaro Aldaz			de los Ensayos	Vetelab
Procedimiento de campo: POE 5.7 Toma de muestras *					

Número de muestras:	5 de sangre	Especie ⁽¹⁾ :	Bovina	Vacuna ⁽¹⁾ :	No
---------------------	-------------	--------------------------	--------	-------------------------	----

RESULTADOS

Temperatura Ambiental de los Ensayos	18 - 25°C
--------------------------------------	-----------

PRUEBAS SEROLÓGICAS

Examen Solicitado: Brucella

Técnica: Aglutinación en Placa (Rosa de Bengala)
Método: POET 01 / Manual OMSA capítulo 3.1.4 Brucelosis Bovina

Código	Identificación ⁽¹⁾	Raza ⁽¹⁾	Sexo ⁽¹⁾	Edad ⁽¹⁾	Resultado
24-092-1	20 Negra	M	H	3a	Negativo
24-092-2	21 Bonita	J	H	3a	Negativo
24-092-3	22 Pinta	M	H	2a	Negativo
24-092-4	23 Blanca	Ho	H	2a	Negativo
24-092-5	24 Café	M	H	3a	Negativo

Analista: MJS

Revisado por: MH

⁽¹⁾ Información suministrada por el cliente.

Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE

Nomenclatura:

M: Mestiza
Ho: Holstein
J: Jersey

INFORME DE RESULTADOS

Caso: 24-093

Fecha de Toma de muestra:	2024-01-08	Hora:	13:00	Temp. de las muestras: 8°C
Fecha de Recepción:	2024-01-10	Hora:	8:15	
Fecha de Inicio de Análisis:	2024-01-11			
Fecha de Finalización de Análisis:	2024-01-11			
Fecha de Emisión de Informe:	2024-01-11			

DATOS DEL CLIENTE				
Propietario ⁽¹⁾ :	Sr. Marcos Cocha		Teléfono ⁽¹⁾ : 0986 512 829	
Hacienda ⁽¹⁾ :	Halachi		Mvz. Alvaro Aldáz	
Dirección ⁽¹⁾ :	Sector de La Chima		Mail ⁽¹⁾ : alvaroluisaldaz@gmail.com	
Provincia ⁽¹⁾ :	Bolívar	Cantón ⁽¹⁾ :	San Miguel	
Remite:	Mvz. Alvaro Aldaz		Parroquia ⁽¹⁾ : San Pablo	
Muestras recolectadas por:	Mvz. Alvaro Aldaz		Lugar de realización de los Ensayos	Instalaciones de Vetelab
Procedimiento de campo: POE 5.7 Toma de muestras *				

Número de muestras:	19 de sangre	Especie ⁽¹⁾ :	Bovina	Vacuna ⁽¹⁾ :	No
---------------------	--------------	--------------------------	--------	-------------------------	----

RESULTADOS

Temperatura Ambiental de los Ensayos	18 - 25°C
--------------------------------------	-----------

PRUEBAS SEROLÓGICAS

Examen Solicitado: Brucella

Técnica: Aglutinación en Placa (Rosa de Bengala)
Método: POET 01 / Manual OMSA capítulo 3.1.4 Brucelosis Bovina

Código	Identificación ⁽¹⁾	Raza ⁽¹⁾	Sexo ⁽¹⁾	Edad ⁽¹⁾	Resultado
24-093-1	495	Ho	H	2a	Negativo
24-093-2	483	J	H	2a	Negativo
24-093-3	515	Ho	H	2a	Negativo
24-093-4	496	Ho	H	2a	Negativo
24-093-5	495	Ho	H	2a	Negativo
24-093-6	517	BS	H	2a	Negativo
24-093-7	480	J	H	2a	Negativo
24-093-8	487	J	H	2a	POSITIVO
24-093-9	516	J	H	2a	Negativo
24-093-10	519	BS	H	2a	POSITIVO
24-093-11	501	Ho	H	2a	Negativo
24-093-12	504	J	H	2a	Negativo
24-093-13	533	BS	H	2a	Negativo
24-093-14	457	BS	H	2a	Negativo
24-093-15	499	J	H	2a	Negativo
24-093-16	478	Ho	H	2a	Negativo
24-093-17	528	BS	H	2a	Negativo
24-093-18	467	J	H	2a	Negativo
24-093-19	486	Ho	H	2a	Negativo

Analista: MJS

Revisado por: MH

⁽¹⁾ Información suministrada por el cliente.

INFORME DE RESULTADOS

Caso: 24-091

Fecha de Toma de muestra:	2024-01-08	Hora:	11:00	Temp. de las muestras: 8°C
Fecha de Recepción:	2024-01-10	Hora:	8:15	
Fecha de Inicio de Análisis:	2024-01-11			
Fecha de Finalización de Análisis:	2024-01-11			
Fecha de Emisión de Informe:	2024-01-11			

DATOS DEL CLIENTE					
Propietario ⁽¹⁾ :	Sra. Flor Morejón			Teléfono ⁽¹⁾ :	0986 512 829
Hacienda ⁽¹⁾ :	Cascarillas			Mvz. Alvaro Aldáz	
Dirección ⁽¹⁾ :	Sector de Cascarillas			Mail ⁽¹⁾ :	alvaroluisaldaz@gmail.com
Provincia ⁽¹⁾ :	Bolívar	Cantón ⁽¹⁾ :	San Miguel	Parroquia ⁽¹⁾ :	San Pablo
Remite:	Mvz. Alvaro Aldaz			Lugar de realización de los Ensayos	Instalaciones de Vetelab
Muestras recolectadas por:	Mvz. Alvaro Aldaz				
Procedimiento de campo:	POE 5.7 Toma de muestras *				

Número de muestras:	6 de sangre	Especie ⁽¹⁾ :	Bovina	Vacuna ⁽¹⁾ :	No
---------------------	-------------	--------------------------	--------	-------------------------	----

RESULTADOS

Temperatura Ambiental de los Ensayos	18 - 25°C
--------------------------------------	-----------

PRUEBAS SEROLÓGICAS

Examen Solicitado: Brucella

Técnica: Aglutinación en Placa (Rosa de Bengala)
Método: POET 01 / Manual OMSA capítulo 3.1.4 Brucelosis Bovina

Código	Identificación ⁽¹⁾	Raza ⁽¹⁾	Sexo ⁽¹⁾	Edad ⁽¹⁾	Resultado
24-091-1	25 Senita	Ho	H	8a	Negativo
24-091-2	26 Niña	M	H	4a	POSITIVO
24-091-3	27 Pepa	BS	H	5a	POSITIVO
24-091-4	28 Chiquita	BS	H	3a	Negativo
24-091-5	29 Coqueta	M	H	4a	Negativo
24-091-6	30 Rosita	Ho	H	4a	Negativo

Analista: MJS

Revisado por: MH

⁽¹⁾ Información suministrada por el cliente.

Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE

Nomenclatura:

M: Mestiza
Ho: Holstein
BS: Brown Swiss

INFORME DE RESULTADOS

Caso: 24-118

Fecha de Toma de muestra:	2024-01-08	Hora:	10:00	Temp. de las muestras:	N/A
Fecha de Recepción:	2024-01-12	Hora:	-----		
Fecha de Inicio de Análisis:	2024-01-15				
Fecha de Finalización de Análisis:	2024-01-15				
Fecha de Emisión de Informe:	2024-01-15				

DATOS DEL CLIENTE		
Propietario ⁽¹⁾ :	Sr. Kevin Sánchez	
Hacienda ⁽¹⁾ :	La Hueca	
Dirección ⁽¹⁾ :	Sector de La Palmira	
Provincia ⁽¹⁾ :	Bolívar	Cantón ⁽¹⁾ : San Miguel
Remite:	Mvz. Alvaro Aldaz	
Muestra recolectada por:	Mvz. Alvaro Aldaz	
Procedimiento de campo:	POE 5.7 Toma de muestras*	
Propietario ⁽¹⁾ :	Sr. Kevin Sánchez	
Hacienda ⁽¹⁾ :	La Hueca	
Dirección ⁽¹⁾ :	Sector de La Palmira	
Provincia ⁽¹⁾ :	Bolívar	Cantón ⁽¹⁾ : San Miguel
Remite:	Mvz. Alvaro Aldaz	
Muestra recolectada por:	Mvz. Alvaro Aldaz	
Procedimiento de campo:	POE 5.7 Toma de muestras*	
Propietario ⁽¹⁾ :	Sr. Kevin Sánchez	
Hacienda ⁽¹⁾ :	La Hueca	
Dirección ⁽¹⁾ :	Sector de La Palmira	
Provincia ⁽¹⁾ :	Bolívar	Cantón ⁽¹⁾ : San Miguel
Remite:	Mvz. Alvaro Aldaz	
Muestra recolectada por:	Mvz. Alvaro Aldaz	
Procedimiento de campo:	POE 5.7 Toma de muestras*	

Número de muestras:	1 suero	Especie ⁽¹⁾ :	Bovina	Vacuna ⁽¹⁾ :	No
---------------------	---------	--------------------------	--------	-------------------------	----

RESULTADOS

Temperatura Ambiental de los Ensayos	18 - 25°C
--------------------------------------	-----------

PRUEBAS SEROLÓGICAS

Examen Solicitado: Brucella

Técnica: ELISA competitiva

Método: POET 02 / Manual OMSA capítulo 3.1.4 Brucelosis Bovina

Código	Identificación ⁽¹⁾	Raza ⁽¹⁾	Sexo ⁽¹⁾	Edad ⁽¹⁾	Resultado	PI
24-090-3	43 Rita	Ho	H	2a	Negativo	13,97

Analista: MJS

Revisado por: KC

⁽¹⁾ Información suministrada por el cliente.

Incertidumbre: $\pm 2,81 \%$

La Incertidumbre ampliada reportada se obtiene multiplicando el RSD por un factor de 2 proporcionando un nivel de confianza de aproximadamente 95%

Los criterios de interpretación de la prueba de **Brucella** según el fabricante (Svanova) son:

Negativo: PI < 30

Positivo: PI \geq 30

Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE

Nomenclatura:

Ho: Holstein

Anexo 3. Base de datos

Técnica	Código	Identificación	Raza	Sexo	Edad	Resultado
Aglutinación en placas	Hacienda Julieta					
1	24-088-1	36 Bambi	J	H	2a	Negativo
2	24-088-2	37 Clara	Ho	H	3a	Negativo
3	24-088-3	38 Pinta	BS	H	5a	Negativo
4	24-088-4	39 Mulata	M	H	2a	Negativo
5	24-088-5	40 Chula	BS	H	3a	Negativo
Aglutinación en placas	Gloria Poveda					
6	24-089-2	32 Rosita	M	H	3a	Negativo
7	24-089-3	33 Blanca	BS	H	2a	Negativo
8	24-089-4	34 Café	M	H	2a	Negativo
9	24-089-5	35 Rafica	Ho	H	4a	Negativo
Aglutinación en placas	La Hueca					
10	24-090-1	41 Café	M	H	3a	Negativo
11	24-090-2	42 Mulata	M	H	2a	Negativo
12	24-090-3	43 Rita	Ho	H	2a	Positivo
13	24-090-4	44 Mila	Ho	H	3a	Negativo
14	24-090-5	45 Negra	Ho	H	4a	Negativo
Aglutinación en placas	Cascarillas					
15	24-091-1	25 Senita	Ho	H	8a	Negativo
16	24-091-2	26 Niña	M	H	4a	Positivo
17	24-091-3	27 Pepa	BS	H	5a	Positivo
18	24-091-4	28 Chiquita	BS	H	3a	Negativo
19	24-091-5	29 Coqueta	M	H	4a	Negativo
20	24-091-6	30 Rosita	Ho	H	4a	Negativo
Aglutinación en placas	La Esperanza					
21	24-092-1	20 Negra	M	H	3a	Negativo
22	24-092-2	21 Bonita	J	H	3a	Negativo
23	24-092-3	22 Pinta	M	H	2a	Negativo
24	24-092-4	23 Blanca	Ho	H	2a	Negativo
25	24-092-5	24 Café	M	H	3a	Negativo
Aglutinación en placas	Halachi					
26	24-093-1	495	Ho	H	2a	Negativo
27	24-093-2	483	J	H	2a	Negativo
28	24-093-3	515	Ho	H	2a	Negativo
29	24-093-4	496	Ho	H	2a	Negativo

30	24-093-5	495	Ho	H	2a	Negativo	
31	24-093-6	517	BS	H	2a	Negativo	
32	24-093-7	480	J	H	2a	Negativo	
33	24-093-8	487	J	H	2a	Positivo	
34	24-093-9	516	J	H	2a	Negativo	
35	24-093-10	519	BS	H	2a	Positivo	
36	24-093-11	501	Ho	H	2a	Negativo	
37	24-093-12	504	J	H	2a	Negativo	
38	24-093-13	533	BS	H	2a	Negativo	
39	24-093-14	457	BS	H	2a	Negativo	
40	24-093-15	499	J	H	2a	Negativo	
41	24-093-16	478	Ho	H	2a	Negativo	
42	24-093-17	528	BS	H	2a	Negativo	
43	24-093-18	467	J	H	2a	Negativo	
44	24-093-19	486	Ho	H	2a	Negativo	
ELISA competitiva	La Hueca						PI
	24-090-3	43 Rita	Ho	H	2a	Negativo	13.97
ELISA competitiva	Cascarillas						PI
	24-091-2	26 Niña	M	H	4a	Negativo	12.66
	24-091-3	27 Pepa	BS	H	5a	Negativo	16.51
ELISA competitiva	Halachi						PI
	24-093-8	487	J	H	2a	Negativo	15.47
	24-093-10	519	BS	H	2a	Negativo	12.53

# de bovino	Abortos	Presencia de perros	Animales presentes	Alimentación	Fuentes de agua	Corral de parto	Asistencia Veterinaria	Retención placentaria
1	No	No	Ovinos	Pastoreo	Potable	No	Si	No
2	No	No	Gallinas	Pastoreo	Potable	No	No	No
3	No	No	Ovinos	Pastoreo	Potable	No	Si	No
4	No	Si	Ovinos	Pastoreo	Acequia	No	Si	No
5	No	Si	Ovinos	Forraje	Potable	No	Si	No
6	No	Si	Gallinas	Pastoreo	Acequia	No	Si	No
7	No	No	Ovinos	Forraje	Potable	No	Si	No
8	Si	No	Gallinas	Pastoreo	Potable	No	Si	No
9	No	No	Gallinas	Forraje	Acequia	Si	Si	No
10	No	No	Gallinas	Forraje	Acequia	Si	Si	Si
11	No	No	Cerdos	Pastoreo	Acequia	Si	Si	No
12	No	Si	Cerdos	Pastoreo	Acequia	Si	Si	No
13	Si	Si	Cerdos	Pastoreo	Acequia	Si	No	No
14	No	Si	Gallinas	Pastoreo	Potable	Si	No	No
15	No	Si	Cerdos	Pastoreo	Potable	Si	No	No
16	No	Si	Gallinas	Suplemento	Potable	Si	No	No
17	No	Si	Cerdos	Suplemento	Potable	Si	No	No
18	No	No	Gallinas	Suplemento	Potable	Si	No	No
19	No	No	Ovinos	Suplemento	Potable	No	Si	No
20	No	No	Ovinos	Suplemento	Acequia	No	Si	No
21	No	No	Cerdos	Pastoreo	Acequia	No	Si	No
22	No	No	Ovinos	Pastoreo	Acequia	No	Si	No
23	No	Si	Cerdos	Pastoreo	Acequia	No	Si	No
24	No	Si	Gallinas	Pastoreo	Acequia	No	Si	No
25	No	Si	Gallinas	Pastoreo	Potable	No	Si	No
26	No	Si	Ovinos	Forraje	Potable	No	Si	No
27	No	Si	Ovinos	Forraje	Potable	No	Si	No
28	No	Si	Ovinos	Forraje	Potable	No	Si	No
29	No	No	Gallinas	Forraje	Potable	No	Si	No
30	No	No	Ovinos	Forraje	Potable	No	Si	No
31	No	No	Gallinas	Forraje	Acequia	No	Si	No
32	No	No	Gallinas	Forraje	Acequia	No	Si	No
33	No	No	Gallinas	Forraje	Acequia	No	Si	No
34	No	No	Ovinos	Forraje	Acequia	No	Si	No
35	No	No	Ovinos	Forraje	Acequia	No	Si	No
36	No	No	Ovinos	Forraje	Acequia	No	Si	No
37	No	No	Gallinas	Forraje	Acequia	No	Si	No
38	No	No	Gallinas	Pastoreo	Acequia	No	Si	No
39	No	No	Gallinas	Pastoreo	Acequia	No	No	No
40	Si	Si	Ovinos	Pastoreo	Acequia	No	No	No
41	Si	Si	Ovinos	Suplemento	Acequia	No	No	No
42	No	Si	Ovinos	Pastoreo	Acequia	No	Si	No
43	No	Si	Gallinas	Pastoreo	Acequia	No	Si	No
44	No	No	Ovinos	Pastoreo	Potable	No	Si	No

Anexo 4. Fotografías



Socialización del trabajo de campo



Socialización del trabajo de campo



Adquisición de materiales para la toma de muestras



Tubos vacuntainer tapa roja



Catéter N°20g ½



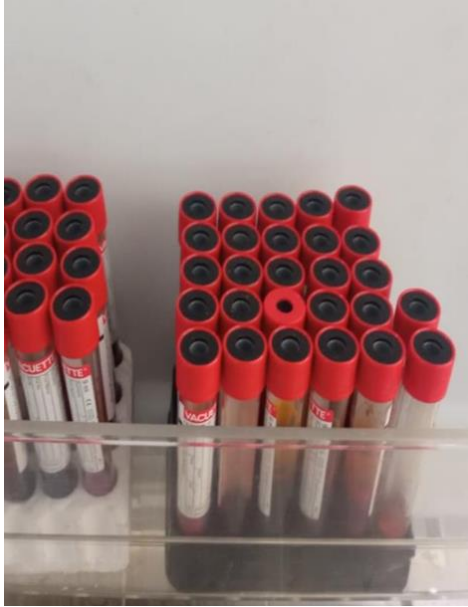
Contenedor para recogida
transportación de muestras



Toma de muestras



Toma de muestras



Muestras recolectadas



Análisis de las muestras
tomadas



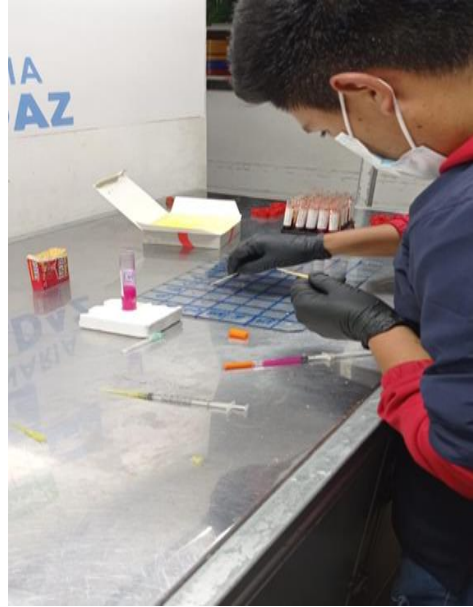
Análisis de las muestras
tomadas



Análisis de las muestras
tomadas



Análisis de las muestras
tomadas



Análisis de las muestras
tomadas



Visita de campo



Toma de muestras en visita de
campo



Verificación de toma de
muestras



Visita de campo

Anexo 5. Glosario de términos técnicos

Cepa: Grupo de organismos emparentados

Endometriosis: Inflamación de la capa más interna del útero siendo afectado solamente el endometrio y se presenta a partir de los 21 días postparto usualmente debido a la persistencia de una infección moderada o al retraso de la involución uterina.

Enfermedad endémica: Son aquellas enfermedades infecciosas que afectan de forma permanente, o en determinados períodos a una región. Se entiende por endémica una enfermedad que persiste durante un tiempo determinado en un lugar concreto y que afecta o puede afectar a un número importante de personas.

Gestación: La gestación es el período de desarrollo del ternero en crecimiento dentro del vientre de la vaca y las adaptaciones de ella encaminadas para tal fin. La duración promedio es de 285 días (9 meses). Los factores que intervienen en la duración de la gestación son: Edad de la madre, Factores fetales como el sexo y factores genéticos, entre otros.

Incidencia: Comúnmente denominamos solo como incidencia a la tasa de incidencia, dado que el concepto tasa va implícito. La principal propiedad de esta medida es determinar los casos nuevos que se presentan en una población en un tiempo determinado, de ahí que para su cálculo se requiere un periodo de seguimiento.

Pasteurización: Proceso térmico que reduce la carga microbiana a niveles seguros y/o la total destrucción de los microorganismos patógenos que pudiesen estar presentes en la leche u otro producto alimenticio, garantizando la inocuidad y evitar las enfermedades de transmisión por alimentos

Prevalencia: Proporción ($P = A/A+B$) y aunque también se le denomina tasa de prevalencia, en realidad no lo es porque falta el tiempo, por ello también se le conoce como pseudotasa. La prevalencia mide la proporción de personas que se encuentran enfermas al momento de evaluar el padecimiento en la población, por lo tanto, no hay tiempo de seguimiento.

Zoonosis: Una zoonosis es una enfermedad infecciosa que ha pasado de un animal a humanos. Los patógenos zoonóticos pueden ser bacterias, virus, parásitos o agentes no convencionales y propagarse a los humanos por contacto directo o a

través de los alimentos, el agua o el medio ambiente. Representan un importante problema de salud pública en todo el mundo debido a nuestra estrecha relación con los animales en el medio agrícola, la vida cotidiana (animales de compañía) y el entorno natural. Las zoonosis también pueden causar alteraciones en la producción y el comercio de productos de origen animal destinados a la alimentación y otros usos.