



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TÍTULO:**

Comparación de técnicas serológicas en la evaluación de bovinos infectados  
por  
*Brucella abortus* en el cantón Chone.

**AUTORES:**

**Muñoz Macías Melany Tatiana**  
**Vargas Manzaba Reinaldo Vinicio**

**Unidad académica:**  
Extensión Chone

**Carrera:**  
Ingeniería Agropecuaria

Enero del 2023

Chone-Manabí-Ecuador

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Dr. Carlos Julio Salazar Espinel, Docente de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone, en calidad de directora de Trabajo de Titulación.

### CERTIFICO:

Que el presente **PROYECTO DE TITULACIÓN** titulado: “**COMPARACIÓN DETÉCNICAS SEROLÓGICAS EN LA EVALUACIÓN DE BOVINOS INFECTADOS**

**POR *Brucella abortus* EN EL CANTÓN CHONE**” ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo y se encuentra listo para su revisión.

Las opiniones y conceptos vertidos en este proyecto de titulación son fruto del trabajo, perseverancia y originalidad de sus autores: **MUÑOZ MACIAS MELANY TATIANA Y VARGAS MANZABA REINALDO VINICIO**, siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, enero del 2023.

---

**Dr. Carlos Julio Salazar  
EspinelTUTOR**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

La responsabilidad de las opiniones, investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones presentados en este Trabajo de Titulación es exclusividad de sus autores.

Chone, enero del 2023.

---

**MUÑOZ MACIAS MELANY TATIANA**  
**AUTORA**

---

**VARGAS MANZABA REINALDO VINICIO**  
**AUTOR**



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ  
EXTENSIÓN CHONE**

**CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA.**

Los miembros del tribunal Examinador aprueban el informe de investigación,  
sobre el tema: **“COMPARACIÓN DE TÉCNICAS SEROLÓGICAS EN LA  
EVALUACIÓN DE BOVINOS INFECTADOS POR *Brucella abortus* EN EL  
CANTÓN CHONE”**

elaborado por la estudiante de décimo nivel de la carrera de Ingeniería  
Agropecuaria.

Chone, enero del 2023.

---

Lcda. Yenny Zambrano Villegas  
**DECANA**

Dr. Carlos Julio Salazar Espinel  
**TUTOR**

---

**MIEMBRO DE  
TRIBUNAL**

**MIEMBRO DE TRIBUNAL**

---

**SECRETARIA**

## **DEDICATORIAS**

Dedico el presente trabajo a mi padre Lizandro Muñoz, mi madre Angela Macías han sido el pilar fundamental en mi formación, brindarme su apoyo en todo este proceso ya que siempre han querido lo mejor para mí, a mis hermanos Diego, Lourdes y Erika, mi compañero de vida Jandry Zambrano, mis bebés, sobrinos, amigos y parientes que han estado apoyándome con sus consejos que no me rinda, las cosas más hermosas tardan en llegar y que cuando menos lo piense el tiempo ha pasado. Además, dedicarle este enorme esfuerzo a Dios ya que me ha permitido continuar llegar hasta donde estoy y lo bello que me regala cada día igualmente dedicarme este trabajo por todo el esfuerzo dado en estos años.

***Melany Tatiana Muñoz***

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco primeramente a Dios ya que me ha permitido continuar llegar hasta donde estoy darme fuerza para no abandonar el barco, a mis padres por siempre estar en vida y ayudándome en mi formación, hermanos por su ayuda y sumotivación brindada, mi compañero de vida sin él y su ayuda no estuviera por terminar la carrera, a mis compañeros agradecerle por su ayuda, comprensión y amistad todos estos años. Y a mis docentes agradecerle por sus conocimientos brindados en cada salón de clases y por su amistad.

***Melany Tatiana Muñoz***

## **DEDICATORIA**

Dedico este presente trabajo a mis padres Eusebio Vargas y a mi madre Isidra Manzaba que han sido el motor principal para mi formación personal y profesional y por siempre brindarme su apoyo incondicional en cada momento, a mis hermanos; Marina, Eusebio, Yuliana, Jean por siempre estar presente y motivarme en cada momento a mis sobrinos y en especial a mi ángel Welinton Vargas que ahora me acompaña desde el cielo y que siempre deseo lo mejor para mí.

***Reinaldo Vinicio Vargas***

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco primeramente a Dios por brindarme salud y conocimiento durante todos estos años lo cual me sirvieron para darme cuenta que su amor es infinito y que a pesar de los malos momentos siempre estuvo hay guiándome.

A mis padres por ser el motor principal durante todo este proceso de formación profesional a mis hermanos, sobrinos y amigos.

También agradezco en especial a la Lcda. Xiomara Cecilia, Dra. Johana Zambrano. Dra. Gabriela Farías por brindarme su apoyo y conocimiento durante todo este proceso de enseñanzas y aprendizaje.

A mis amigos y compañeros de estudio por siempre estar hay en los momentos buenos y malos.

***Reinaldo Vinicio Vargas***

## ÍNDICE

### Contenido

UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ.....	1
TÍTULO:.....	1
AUTORES:.....	1
Carrera:.....	1
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR .....	2
CERTIFICO:.....	2
Dr. Carlos Julio Salazar EspineI TUTOR.....	2
UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE.....	4
CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA. ....	4
DEDICATORIAS .....	5
AGRADECIMIENTOS .....	6
DEDICATORIA.....	7
AGRADECIMIENTO.....	8
ÍNDICE .....	ix
ÍNDICE DE TABLAS .....	11
RESUMEN .....	13
ABSTRACT .....	xiv
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPITULO I .....	4
1. MARCO TEÓRICO.....	4
1.1 Técnicas serológicas de diagnóstico.....	4
1.1.1 Elisa Competitiva.....	4
1.1.2 Rosa de Bengala.....	6
1.2 Brucelosis Bovina.....	6
1.2.1.1 Fuentes y vías de infección .....	7
1.2.1.2 Tratamiento .....	10
1.2.1.3 Prevención y control.....	10
1.3 Vacunas .....	11
CAPITULO II .....	13
2. DIAGNÓSTICO O ESTUDIO DE CAMPO.....	13
2.1. Ubicación de la investigación .....	13
2.2. Población de la investigación .....	14
Tabla 1. Base de datos de fincas de Ricaurte.....	14
2.3. Muestra .....	16
2.4. Métodos y técnicas de investigación .....	17
2.4.2.1 Bibliográfico.....	18
2.4.3 Técnicas.....	18
2.4.3.2 Análisis estadísticos .....	18
2.5. Resultados .....	18
Ilustración 1. Porcentaje de bovinos por finca en la parroquia Ricaurte.....	20
Tabla 3. Porcentaje de Bovinos con problemas reproductivos(abortos). ....	21
Tabla 4. Resultado general del total de muestras para brucelosis en bovinos.....	22

Ilustración 3. Resultado general del total de muestras para brucelosis en bovinos.....	22
Tabla 5. Cuadro de interpretación de las reacciones de las muestras con método rosa de bengala.....	23
Tabla 6. Número y porcentaje de animales reactivos, sospechoso y no reactivo a brucelosis.....	24
Ilustración 4. Número y porcentaje de animales reactivos, sospechosos y no reactivos a brucelosis.....	25
Tabla 7. Resultados mediante la técnica de Elisa competitivo.....	25
Ilustración 5. Representación gráfica del método de Elisa competitivo.....	26
CAPITULO III .....	27
3. Propuesta.....	27
3.1. Objetivo de la propuesta.....	27
3.2. Cobertura de la propuesta.....	27
3.3. Beneficiarios de la propuesta .....	27
3.4. Estudio previo.....	27
Conclusiones.....	31
Recomendaciones.....	32
BIBLIOGRAFIA .....	33
ANEXO #1 .....	36
ANEXO #2 .....	36
ANEXO #5 .....	38
ANEXO #6 .....	38
ANEXO #7 .....	39
ANEXO #8 .....	39
ANEXO #9 .....	40
ANEXO #10 .....	42

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Base de datos de fincas de Ricaurte.....	29
<b>Tabla 2.</b> Porcentaje de bovinos por finca en la parroquia Ricaurte .....	31
<b>Tabla 3.</b> Porcentaje de Bovinos con problemas reproductivos (abortos). .....	33
<b>Tabla 4.</b> Resultado general del total de muestras para brucelosis en bovinos.....	34
<b>Tabla 5.</b> Cuadro de interpretación de las reacciones de las muestras con método rosa de bengala .....	35
<b>Tabla 6.</b> Número y porcentaje de animales reactivos, sospechoso y no reactivos a brucelosis .....	35
<b>Tabla 7.</b> Resultados mediante la técnica de Elisa competitivo.....	36

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1.</b> Porcentaje de bovinos por finca en la parroquia Ricaurte .....	32
<b>Ilustración 2.</b> Porcentaje de Bovinos con problemas reproductivos (abortos) .....	33
<b>Ilustración 3.</b> Resultado general del total de muestras para brucelosis en bovinos. .....	34
<b>Ilustración 4.</b> Número y porcentaje de animales reactivos, sospechosos y no reactivos a brucelosis.....	36
<b>Ilustración 5.</b> Representación gráfica del método de Elisa competitivo .....	37

## RESUMEN

La ganadería es una de las principales actividades pecuarias que se desarrolla en el cantón Chone, siendo una de las principales fuentes de ingreso y alimentación para la mayoría de las familias que residen en el lugar, las enfermedades dentro de una ganadería suponen un gran reto para los productores ya que no solo se resumen en una buena alimentación sino en un sin número de pautas que aseguren un correcto manejo sanitario y reproductivo dentro de la ganadería garantizando el bienestar animal y garantizando la minimización de enfermedades, la brucelosis es una infección zoonótica que genera grandes pérdidas dentro del hato ganadero, ya que provoca problemas a nivel reproductivo y productivo dentro de las ganaderías, para el desarrollo de esta investigación el principal objetivo fue realizar la comparación de dos técnicas serológicas en bovinos infectados por *Brucella abortus* en la parroquia Ricaurte, se realizó el diagnóstico de la presencia de *Brucella abortus* mediante las técnicas serológicas de Rosa de Bengala y Elisa competitivo, además de la determinación del porcentaje de prevalencia de brucelosis, posteriormente se realizó una comparación de ambas técnicas tomando en cuenta las ventajas y desventajas de cada una, se tomaron 150 muestras las cuales fueron obtenidas de animales que presentaban problemas reproductivos o habían presentado abortos, las cuales resultaron en su totalidad negativas arrojando una prevalencia del 0% dentro del lugar de investigación; la comparación de técnicas serológicas no se pudo realizar ya que todas las muestras resultaron negativas, además la metodología de ambas técnicas es diferente por la diferencia entre la especificidad y sensibilidad de las mismas.

**Palabras claves:** diagnóstico, zoonóticas, prevalencia, infectados, serológicas, análisis, elisa, rosa de bengala, idónea.

## ABSTRACT

Livestock is one of the main livestock activities that takes place in the Chone canton, being one of the main sources of income and food for the majority of families residing in the place, diseases within a livestock are a great challenge for producers since they are not only summarized in a good diet but in a number of guidelines that ensure correct sanitary and reproductive management within livestock, guaranteeing animal welfare and guaranteeing the minimization of diseases, brucellosis is a zoonotic infection that generates large losses within the cattle herd, since it causes problems at the reproductive and productive level within the farms, for the development of this research the main objective was to compare two serological techniques in bovines infected by *Brucella abortus* in the Ricaurte parish, The diagnosis of the presence of *Brucella abortus* was made using the Rose Bengal and Elisa serological techniques, in addition to determining the percentage of prevalence of brucellosis, later a comparison of both techniques was made taking into account the advantages and disadvantages of each one. , 150 samples were taken which were obtained from animals that presented reproductive problems or had abortions, which were all negative, yielding a prevalence of 0% within the research site; the comparison of serological techniques could not be carried out since all the samples were negative, in addition the methodology of both techniques is different due to the difference between their specificity and sensitivity.

**Keywords:** diagnosis, zoonotic, prevalence, infected, serological, analysis, Elisa, Rose Bengal, ideal.

## INTRODUCCIÓN

La brucelosis bovina es una infección zoonótica distribuida a nivel mundial, distribuida en algunos países, solo Europa Occidental y del norte, como Canadá, Japón, Australia y Nueva Zelanda, se declaran libres de esta enfermedad. La mayoría de los países de Sudamérica poseen programas de control y erradicación, como lo son Uruguay y algunos estados de Brasil que muestran menor nivel de prevalencia de brucelosis, en el caso de Chile la brucelosis está presente en ciertas regiones del país, por lo que el programa de servicio agrícola y ganadero busca la erradicación a nivel nacional a mediano plazo (SAG, 2016).

Según (OIE, 2014) la brucelosis bovina de acuerdo a la Organización Mundial de Sanidad Animal, está considerada como una enfermedad de control oficial y de declaración obligatoria, por ser una enfermedad zoonótica, que puede ser transmitida de los animales contagiados a humanos ya sea mediante el consumo de leche, carne o productos crudos contaminados, el presente estudio permitió ampliar los conocimientos que se tienen sobre la Brucelosis bovina y las técnicas de detección Rosa de bengala y Elisa competitiva, ya que con el diagnóstico de esta enfermedad se busca no solo erradicar o controlar la enfermedad sino también ayudar a los ganaderos a minimizar futuras pérdidas económicas.

En el cantón Chone los procesos de recolección de muestras para la aplicación de técnicas serológicas en brucelosis resultan un gran desafío ya que el desconocimiento por parte de productores hace que no se apliquen continuamente estos exámenes, causando mayores perjuicios en el ámbito reproductivo en las hembras, como abortos en el tercer tercio de gestación y alteraciones reproductivas de rápida transmisión; por lo cual mediante esta indagación se busca contribuir a conocer las técnicas de evaluación, que faciliten la identificación de esta enfermedad, evitando así mayores perjuicios económicos a nivel ganadero local y regional.

En el objeto de estudio se realizó la comparación de dos técnicas serológicas las cuales fueron empleadas en el campo de acción, midiendo su efectividad y facilidad de uso de tal forma que se simplificó el diagnóstico, lo que llevó a

mejorar el tiempo de respuesta, generando un importante ahorro en el manejo y envío de muestras.

La presente investigación tuvo como objetivo general llevar a cabo la comparación de dos técnicas serológicas en la evaluación de bovinos infectados por *Brucella abortus* en el cantón Chone parroquia Ricaurte; y así derivando como tareas científicas: fueron el diagnosticar la presencia de *Brucella abortus* mediante las técnicas serológicas Rosa de Bengala y ELISA competitivo en bovinos de la parroquia Ricaurte, determinar el porcentaje de prevalencia de brucelosis en la parroquia Ricaurte, realizar una comparación a partir de las características y ventajas de las técnicas de rosa de bengala y Elisa competitiva.

Partiendo de la hipótesis investigativa en el desarrollo de las técnicas serológicas de brucelosis las cuales ayudaron a determinar el diagnostico preliminar en la identificación de la presencia de anticuerpos contra la (*Brucella abortus*) en la parroquia Ricaurte del cantón Chone.

Se fundamentó la investigación teórica abordando los conceptos derivados de dos tipos de variantes como son: Variable independiente la cual abordó dos técnicas serológicas la cuales nos permitieron obtener resultados exactos en tiempo real, como Variable dependiente consistió en la detección de los diferentes Bovinos infectados por *Brucella abortes* en el cantón Chone de la parroquia Ricaurte; a su vez se hizo referencia a la metodología que se aplicó en la presente investigación cual hizo énfasis al método bibliográfico ya que cumplió un papel fundamental, sirviendo como fuente importante de apoyo en consultas referentes al tema desarrollado, teniendo como fuentes de información libros, revistas y artículos científicos que respaldaron lo descrito acerca de *Brucella abortus* en este documento.

En el presente estudio se empleó técnicas serológicas como Rosa de Bengala y Elisa Competitiva, se tomó como **población** la muestra de 150 hembras bovinas que manifestaban problemas de reproducción o que habían presentado abortos espontáneos en diferentes fincas de la parroquia Ricaurte del cantón Chone.

Las técnicas utilizadas fueron la observación donde los datos en el campo se determinarán mediante un diagnóstico (registro) en fincas a las vaconas/vacas

que han presentado problemas de abortos, para así realizarles las diferentes pruebas serológicas, el análisis estadístico donde hizo referencia en cuanto a la comparación de las técnicas serológicas aplicadas, en cuadros y gráficos de fácil interpretación de los resultados derivados en la investigación.

## CAPITULO I

### 1. MARCO TEÓRICO

#### 1.1 Técnicas serológicas de diagnóstico

Se han establecido programas de control, no obstante, para la detección de *Brucella* bovina, no es suficiente una sola prueba, sino un conjunto de métodos que comprenden características de crecimiento, en suero, plasma sanguíneo, leche y en otros fluidos orgánicos como plasma seminal y mucus vaginal, según las metodologías prescritas por el manual de la Organización Mundial de Sanidad Mundial (OIE), se 11 encuentra pruebas con antígeno tamponado de *Brucella* (BBAT), prueba de fijación del complemento (FC), prueba de ensayo inmuno absorbente ligado a enzimas (ELISA- C) y Fluorescencia Polarizada (FPA). Actualmente se están usando métodos de detección como la prueba del Rosa DE bengala y la prueba de Elisa Competitiva (Elisa-C), aunque hay técnicas también muy eficaces como es la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y electroforesis de campo pulsado (PFGE), pero son mucho más costosas (Martínez, 2021).

Cuando el diagnóstico es positivo, lo recomendado es el sacrificio del bovino, por lo tanto, la eficiencia y eficacia de las pruebas de seguimiento son una pauta importante, debido a que, si los resultados obtenidos constituyen falsos positivos, se estaría sacrificando animales sanos, mientras que, si los resultados son falsos negativos, se mantendría animales enfermos en el hato y constituirían una fuente de infección permanente para animales sanos (Dalila, Miguel, & Ximena., 2016)

##### 1.1.1 Elisa Competitiva

Referente a la prueba de Elisa Competitiva (Elisa-C), es una variante más compleja de la técnica ELISA, también conocido como ELISA de inhibición debido al uso de un antígeno de referencia que competirá con el antígeno de la muestra por unirse al anticuerpo primario; es un método empleado habitualmente para la detección y cuantificación de sustancias, generalmente proteínas, que se encuentran en concentraciones muy bajas. (Nicola & Franco, 2019)

El método combina la especialidad de unión de los anticuerpos con la amplificación de señal que brindan las reacciones catalizadas por enzimas en la práctica clínica es la técnica inmunológica más empleada. Se utiliza para cuantificar entre otras marcadoras tumorales, y determinar la presencia de antígenos microbianos y para la determinación cualitativa o cuantitativa de anticuerpos totales o frente algún antígeno en particular (Nicola & Franco, 2019).

La técnica se basa en la detección de una reacción antígeno-anticuerpo utilizando dos componentes: un anticuerpo (el cual se unirá al antígeno) y una enzima (que es la que se activará y señalará la unión) dando como resultado un producto que puede ser cuantificado mediante medidores enzimáticos. El proceso que se basa en el método denominado sándwich que consiste en agregar al suero problema anticuerpos captura dirigidos al antígeno inmovilizado, los cuales se unirán a una enzima (peroxidasa) que es capaz de modificar el sustrato en presencia de un cromógeno provocando un cambio de color que es detectado por un espectrofotómetro (Bravo & Cruz, 2015).

En el procedimiento los sueros problema son expuestos al lipopolisacárido liso (S-LPS) de la *Brucella abortus*, que se encuentra recubriendo las microplacas de ELISA, esta exposición debe ocurrir de manera simultánea con un anticuerpo monoclonal denominado competidor, el cual es altamente específico por la cadena O del LPS presente en una conformación distinta en la pared de las bacterias patógenas. Un suero proveniente de un animal infectado tendrá anticuerpos que compiten con el monoclonal por el antígeno presente en la microplaca, inhibiendo la unión del competidor al antígeno. En un animal negativo no existirá competencia y el antígeno competidor no estará inhibido para unirse a la cadena O del LPS (Vircell, 2018).

Existen varios tipos, Elisa directo, indirecto, spot, entre otros, este estudio se centra en el Elisa Competitiva que es el más complejo y se emplea para detectar o cuantificar antígenos presentes en bajas cantidades. Se denomina así ya que se utiliza un antígeno de referencia que competirá con el antígeno de la muestra por la unión al anticuerpo.

### **1.1.2 Rosa de Bengala**

La prueba de Rosa de Bengala es una técnica de aglutinación en lámina portaobjeto para la detección cualitativa de anticuerpos anti-*Brucella* en suero humano o animal. La suspensión bacteriana y coloreada, es aglutinada por anticuerpos IgG o IgM presentes en el suero del animal, por lo tanto, reconoce IgG, formándose la reacción antígeno – anticuerpo (Benítez, 2018).

Esta prueba es llamada antígeno tamponado por su capacidad de mantener estable un pH determinado; en consecuencia, es un procedimiento cualitativo más no cuantitativo de aglutinación rápida, de aglutinación macroscópicas que se realiza en una sola dilución y que detecta principalmente inmunoglobulina de tipo G1, el colorante empleado es Rosa de Bengala a un pH 3.65 con un volumen celular del orden de 8%, tiene una estabilidad de 21 conservación de 4°C. Al principio esta prueba fue para animales de carne y porcinos (Andrade, L, & Castro, 2019).

Posteriormente se modificó para hacerla extensiva a ganado Bovino; es una prueba que se usa como Tamiz o descarte igualmente como complementaria o alternativa de otras pruebas básicas. La RBT es muy sensible. Sin embargo, como toda prueba serológica, a veces puede originar una reacción positiva debido a vacunación con S19 o a reacciones serológicas positivas falsas (FPSR). Por tanto, las reacciones positivas deben confirmarse con estrategias confirmativas y/o complementarias. En ocasiones muy infrecuentes se producen falsos negativos, sobre todo debido a los fenómenos de prozona, y en ocasiones se pueden detectar diluyendo la muestra de suero o volviendo a analizarla después de 4–6 semanas (Quispe, 2020).

## **1.2 Brucelosis Bovina**

### **1.2.1 Brucella**

La *Brucella abortus* es una bacteria gran negativa, facultativa, intracelular, que afecta la especie bovina. Varias especies de esta pueden afectar infectar al hombre en su labor profesional e incluso a través de la leche, convirtiéndose en una enfermedad zoonótica llamada fiebre ondulante (Robles & Martínez, 2021).

La brucelosis es una zoonosis por excelencia ya que se transmite en forma natural en los animales vertebrados al hombre. La enfermedad se propaga en los hatos de bovinos, reduciendo la fertilidad del rebaño, puede provocar abortos o muerte prematura de terneros débiles. Es una de las enfermedades de mayor importancia dentro de la patología veterinaria tanto desde el punto de vista económico como desde la salud pública (Benítez, 2018).

La brucelosis se encuentra ampliamente difundida en América del Sur; los perjuicios ocasionados por las fallas reproductoras, traducidas por la reducción en la producción lechera y de carne, son agravados por la devaluación comercial de los animales y de los hatos afectados, aliada a la perspectiva de imposición de barreras sanitarias en el ámbito del comercio nacional e internacional (Durán, 2017).

La brucelosis bovina ocasiona enormes pérdidas a la industria pecuaria al incrementar los costos de producción de la leche, principalmente por los abortos, la retención placentaria, la disminución de la producción lechera y el alumbramiento de becerros con debilidad y bajo peso al nacer, además de ser una barrera para la exportación de animales. La problemática se agudiza porque un animal que se diagnostica con brucelosis debe ser sacrificado, siendo una de las principales medidas para el control de la enfermedad (Lozano, Nazar, & Nahed, 2022).

#### **1.2.1.1 Fuentes y vías de infección**

La Brucelosis Bovina es una enfermedad causada por la bacteria *Brucella abortus*, que provoca abortos en el ganado bovino, el agente causal de la brucelosis es una bacteria del género *Brucella*, del cual existen 7 especies, *Brucella abortus* que infecta bovinos, caninos y al hombre, *Brucella mellitensis* que infecta cabras, bovinos, caninos y al hombre, *Brucella Caninis* que infecta a canidos y al hombre, *Brucella ovis* que infecta u ovinos, *Brucella suis* que infecta o cerdos, caninos y al hombre, *Brucella maris* que infecta mamíferos marinos, *Brucella neotomae* que infecta roedores” (Barrios, 2016).

La transmisión de la bacteria abortus ocurre principalmente por vía oral porque las vacas tienden a lamer los fetos y las descargas genitales que se producen

durante el aborto, de tal manera que la exposición a la bacteria también puede ocurrir en el útero o cuando los terneros nacidos de vacas sanas son alimentados con calostro o leche de vacas infectadas (Diego & Natalia., 2016).

La contaminación de los corrales o pasturas ocurre cuando las vacas infectadas abortan o paren normalmente al término de la gestación. Aunque es ampliamente aceptado que *B. abortus* no es excretada por un tiempo considerable previo al aborto, la excreción en la descarga vaginal de vacas infectadas puede ocurrir tan al aborto, la excreción en la descarga vaginal de vacas infectadas puede ocurrir tan temprano como a los 39 días después de la exposición. Una masiva excreción de *Brucella* comienza después del aborto y puede continuar por 15 días. Aunque la descarga del tracto genital usualmente se libera de microorganismos después de 2-3 meses de la infección, algunas vacas pueden quedar como portadoras y excretar bacterias de manera intermitente y por muchos años (Castro, González, & Prat, 2015).

Según (Salazar, 2021) la evolución subclínica y clínica de la Bacteria de *Brucellosis* bovina es un proceso patológico de acontecimientos biológicos y de contaminación es una acción secuencial de causas 33 componentes y etiologías que se van desarrollando en la enfermedad, donde hay un desenlace, una curación mediante el tratamiento adecuado, de no ser así se pasa a la cronicidad o la muerte.

Es importante mencionar que, “la transmisión por contigüidad se da tanto vertical como horizontal, suele ser por contaminación directa y, aunque existe la eventualidad de que la infección se propague por moscas, perros, ratas, garrapatas, botas infectadas, pienso y otros objetos inanimados, esta no es valiosa para las medidas preventivas” (Andrade y otros, 2019).

Igualmente, “la fuente de infección la componen los animales infectados que excretan una gran cantidad de bacterias contaminando así el suelo, los corrales, la paja de las camas, el agua de los arroyos, canales y pozos” (Castro, González, & Prat, 2015). En los animales como lo bovinos se suele transmitir por contacto con la placenta, el feto, los líquidos fetales y las descargas vaginales de los animales infectados. Los animales se encuentran en estado infeccioso después

de un aborto o parto a término. Podemos encontrar también *B. abortus* en la leche, la orina, el semen, las heces y el líquido de los higromas. La liberación de la bacteria en la leche puede ser intermitente, prolongada o permanente.

Ocasionalmente, puede producirse la infección por las vías conjuntival, cutánea y a través de los pezones mamarios. “La transmisión por inhalación a erógena es factible cuando en establos, galpones y espacios cerrados, conviven animales susceptibles con animales infectados que pueden liberar aerosoles con altas concentraciones de la bacteria” (Rosales y otros, 2018). “Un pequeño porcentaje de vacas infectadas logran recuperarse completamente de la infección, debiéndose considerar como portadoras permanentes tanto si abortan como si no” (Calderón y otros, 2019).

El bovino infectado contamina el ambiente con las secreciones vaginales pre parto, el feto o el aborto están altamente contaminados, la leche es una vía de salida de la bacteria, las terneras hijas de vacas infectadas pueden contraer la enfermedad vía tras placentaria, las vaquillas son más sensibles que las vacas y las hembras gestantes son más propensas a infectarse; El germen se disemina ubicándose en el feto en las hembras gestantes y en la glándula mamaria. El único síntoma visible es el aborto espontáneo, que se produce en el último tercio de la preñez. Puede ser diagnosticada por pruebas serológicas que detectan la presencia de anticuerpos. Las hembras que adquieren el contagio pueden presentar cero reacciones en las 6 semanas a 6 meses después (Solano, 2022).

En cuanto a sintomatología. La brucelosis en el bovino se manifiesta con fiebre, dolor en las articulaciones y fatiga, por lo general, escalofríos, debilidad, fatiga, “los síntomas de la brucelosis pueden desaparecer durante semanas o meses y después volver a aparecer, algunos bovinos tienen brucelosis crónica y tienen síntomas durante años, incluso después del tratamiento” (Barrios, 2016).

Los signos clínicos dependen del estado de inmunidad del rebaño. En las hembras preñadas no vacunadas altamente susceptibles, el signo principal es el aborto pasado el quinto mes de gestación, en preñeces sucesivas suele llegar a término el feto registrándose 2 o 3 abortos en toda la vida productiva de la vaca. Como secuelas se produce retención de placenta y metritis que puede ser aguda

con septicemia y muerte, o crónica seguida de infertilidad, llegando a la esterilidad. En machos se observa orquitis y epididimitis, quedando estériles cuando la orquitis es aguda, pero pueden recuperar fertilidad si solamente está afectado un testículo convirtiéndose en transmisores de la enfermedad (Quispe, 2020).

#### **1.2.1.2 Tratamiento**

El tratamiento es ineficaz debido al secuestro intracelular de las bacterias en los ganglios linfáticos, la glándula mamaria y los órganos reproductores. Las especies *Brucella* son intracelulares facultativas que pueden sobrevivir y multiplicarse en el interior de las células del sistema macrofágico. Los fallos en el tratamiento no se deben al desarrollo de una resistencia a antibióticos, sino más bien a la incapacidad del medicamento de penetrar la barrera de la membrana celular. Para los animales enfermos de brucelosis no existe tratamiento alguno debido a que es costoso (Quispe, 2020).

#### **1.2.1.3 Prevención y control**

Los ganaderos o administradores de explotaciones de ganado vacuno deben: asegurarse de establecer un plan de limpieza y desinfección de instalaciones, equipos y utensilios, considerando el método y los agentes de limpieza y desinfección. Se debe mantener registros escritos de las actividades realizadas, ya sea en un cuaderno, libreta u otro medio (Vergara, 2022).

El personal que tiene contacto directo o indirecto con los animales o insumos debe mantener un buen estado de salud y someterse periódicamente a exámenes médicos. El personal que ingrese en contacto con los animales debe portar indumentaria adecuada (mameluco y botas) y limpias, lavarse las manos y desinfectarse antes y después de manipular los animales (Amarilla, 2018)

Las medidas de prevención incluyen una estricta higiene en los establos, cuarentena de los animales recientemente adquiridos y un estricto programa de vacunación. Igualmente hay que tener una cuidadosa selección de animales de remplazo, estos deben ser adquiridos de hatos libres de *Brucella*. Los factores tales como los métodos de manejo animal, los patrones de comercio, la prevalencia de los signos clínicos, el tipo de instalaciones y el grado de

dedicación de los propietarios también afectarán el éxito del control (Quintero, 2022).

Frecuentemente los propietarios están pobremente informados sobre la transmisión de la enfermedad y las recomendaciones para prevenirla. La mayoría de los países con brucelosis ha desarrollado programas diseñados para prevenir y finalmente erradicar la infección del ganado bovino con el objeto de reducir las pérdidas económicas y prevenir a los ciudadanos de la enfermedad. Estos programas suelen estar formados por varias partes y para asegurar su eficacia, cada una de las partes debe ser científicamente sólida y ser aceptada por todos los implicados.

Comprobación y reducción del reservorio de la infección: Se debe realizar pruebas serológicas a todos los animales reproductores del rebaño, y los que muestran resultados positivos se separan y se envían al matadero. Es fundamental la identificación y eliminación de vacas infectadas antes del parto (Quispe, 2020).

### **1.3 Vacunas**

#### **1.3.1 Vacuna con cepa 19 de *Brucella abortus***

Se utiliza como una vacuna viva que por lo general se suministra a terneras entre 3 y 6 meses de edad como una dosis (mica subcutánea de  $5-8 \times 10^{10}$  microorganismos viables, con el inconveniente de que algunos animales desarrollan títulos duraderos de anticuerpos y pueden abortar y excretar la cepa vacunal por la leche. De igual manera, los animales a los que se han vacunado con esta cepa y no se encuentran dentro del rango de edad establecido, en los diagnósticos causan la presencia de falsos positivos permanentemente, dificultando y alargando el diagnóstico de la enfermedad y la posterior eliminación de los animales positivos, que en algunos casos pueden ser verdaderos negativos. (Agrocalidad, 2016)

#### **1.3.2 Vacuna con la cepa RB51 de *Brucella abortus***

La vacuna RB51 se ha utilizado con muy buenos resultados para lograr hatos libres, en primer lugar, porque no produce interferencia con los anticuerpos de animales enfermos al momento de realizar las pruebas de diagnóstico normales,

esto es, que, si después de vacunar con RB51 se realiza pruebas serológicas, los animales que resulten positivos son portadores de la enfermedad (cepa de campo), por lo que deberán ser eliminados. Está demostrado científicamente que la vacuna protege al ganado adecuadamente, siempre y cuando se considere las correspondientes medidas de control adoptadas por el programa de control sanitario. (Agrocalidad, 2016)

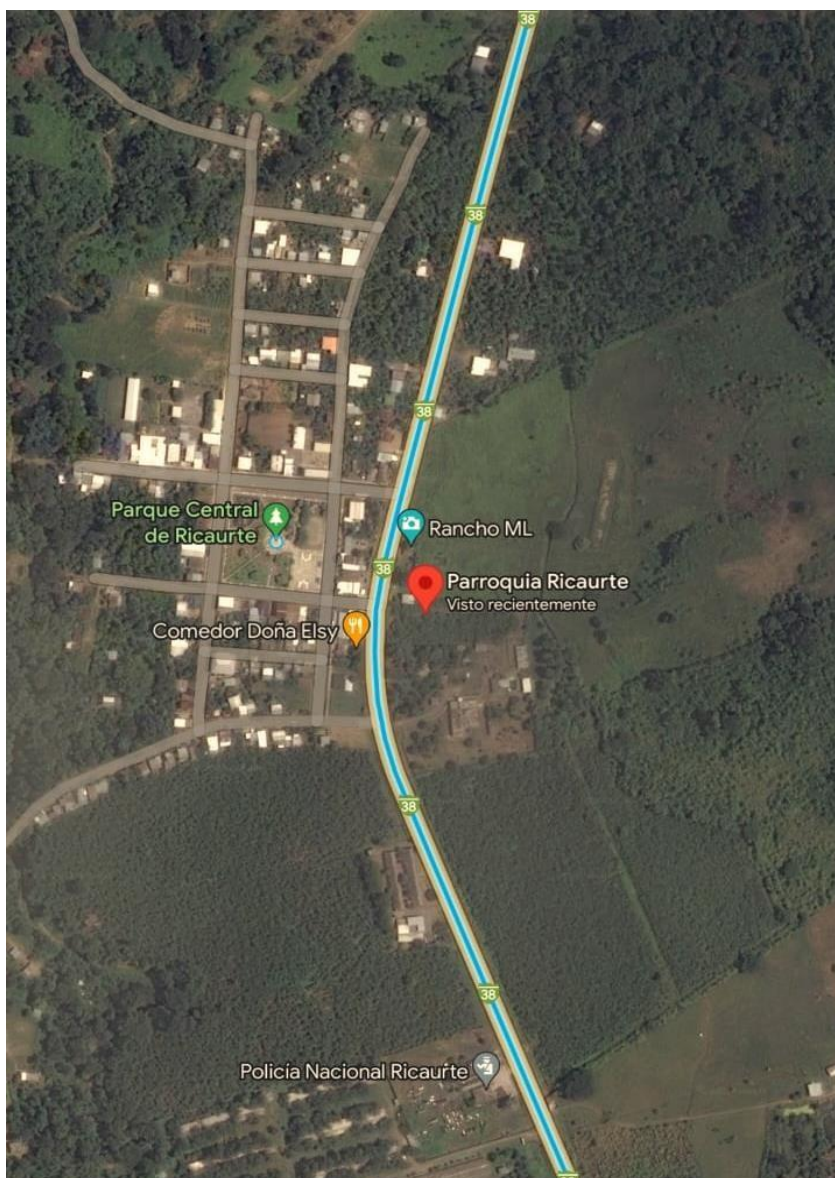
Como lo antes mencionado por Agrocalidad, la vacuna RB51, es genéticamente estable y segura a toda edad de los animales, de acuerdo a los criterios de bioseguridad aplicables en la evaluación de una vacuna de *Brucella* viva. Se ahorra tiempo y dinero, no siendo necesario Re muestrear una y otra vez el rebaño para determinar si los positivos son reaccionantes a vacuna o realmente están positivos a la enfermedad y será ser administrada en bovinos hembras desde los cuatro meses de edad con una dosis de 1 a  $3,4 \times 10^{10}$  microorganismos en 2 ml, aplicada subcutáneamente, se revacunarán, dependiendo del programa sanitario instaurado en el país a todas las hembras del hato incluidas las terneras de 4 meses en adelante (Agrocalidad, 2004).

## CAPITULO II

### 2. DIAGNÓSTICO O ESTUDIO DE CAMPO

#### 2.1. Ubicación de la investigación

La presente investigación se realizó en la parroquia Ricaurte del cantón Chone de la provincia de Manabí, a una latitud de  $-0.583333$ , y longitud  $-80.0333$ .



**FUENTE:** Google Maps, 2022.

## 2.2. Población de la investigación

La unidad experimental para esta investigación corresponde a 150 animales hembras bovinas, pertenecientes a 15 fincas de la parroquia Ricaurte como lo muestra en la (tabla 1).

**Tabla 1. Base de datos de fincas de Ricaurte**

#	NOMBRE DE LA FINCA	PROPIETARIO	DIRECCIÓN	TOTAL DE HEMBRAS BOVINAS	TOTAL DE ANIMALES EN PRODUCCIÓN	TOTAL DE VACAS CON CASOS DE ABORTOS
1	<b>SANTA FE</b>	Danilo Ernesto Velásquez Espinoza	Agua Blanca	54	20	7
2	<b>LOS 3 RAMIRO S</b>	Ney Ramiro Ocampo Alcívar	Agua Blanca	75	38	9
3	<b>JUNIOR</b>	Espinoza Mero Rosa Eugenia	Agua Blanca	70	40	19
4	<b>LOS NIETOS</b>	Luis Andrés Solorzano	Agua Blanca	13	6	2
5	<b>LAS VIEJAS</b>	Gabriel Barberán	Barén Agua Blanca	311	93	28
6	<b>SANTA TERESITA</b>	José Ardujo Espinoza Anchundia	Sitio Barén	173	62	18
7	<b>LOS ANGELES</b>	Teófilo IssacFidel García	Sitio Barén	80	48	15
8	<b>RANCHO COCO</b>	Andrés Analio Montes Cedeño	Sitio Barragán	20	10	3
9	<b>5 HERMANOS</b>	Yovanni RodolfoPaz Mero	Sitio Barragán	68	35	11
10	<b>LA PODEROSA</b>	Beret Loor Andrade	Sitio Barragán	57	8	3
11	<b>RANCHO EL RECUERDO</b>	Hugo Varela Marcillo	Sitio Barragán	30	8	1
12	<b>LA PONDEROSA</b>	Eufelio Moreira Espinoza	Sitio Barén	18	6	2

	<b>A</b>					
1 3	<b>LAS 3 MARÍA</b>	David Anchundía Acosta	Agua Blanca	110	34	7
1 4	<b>LA VICTORIA</b>	María Victoria Zambrano Mendoza	Sitio Barrag án	205	88	16
1 5	<b>AGUA BLANC A</b>	Agustín Manzaba	Agua Blanca	87	48	9
	<b>Total</b>			1371	544	150

**FUENTE:** Vargas & Muñoz, 2022.

### 2.3. Muestra

Resulta prioritario detallar que, para el cálculo de la muestra se consideró el 100% del número de unidades muestrales (Ganado Bovino: diferentes etapas productivas y diferente sexo) en la parroquia Ricaurte, la cual consta con un total de 4800 **UBA (Unidad bovina agropecuaria)**, en concordancia al registro de la corporación de ganaderos de Manabí sede Chone (**CORPOGAM**). A pesar de que a partir del cálculo de muestra de población finita (menos de 100 mil unidades muestrales en la población) se obtuvo un valor de 1029 UBA para análisis, por la facilidad de acceso a los semovientes y unidades de producción agropecuaria (UPA), en un total de 15 fincas de diferentes sitios de la parroquia Ricaurte, se procedió a analizar un total de 1371 animales. A continuación, se argumenta lo definido en líneas anteriores:

#### CALCULO TAMAÑO DE MUESTRA FINITA

Parametro	Insertar Valor
<b>N</b>	4.800
<b>Z</b>	2,170
<b>P</b>	50,00%
<b>Q</b>	50,00%
<b>e</b>	3,00%

Tamaño de muestra

"n" =

**1.028,16**

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

**n** = Tamaño de muestra buscado

**N** = Tamaño de la Población o Universo

**Z** = Parámetro estadístico que depende el Nivel de Confianza (NC)

**e** = Erro de estimación máximo aceptado

**p** = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)

**q = (1 - p)** = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

Nivel de confianza	Z <sub>alfa</sub>
99.7%	3
99%	2,58
98%	2,33
96%	2,05
95%	1,96
90%	1,645
80%	1,28
50%	0,674

**FUENTE:** Vargas & Muñoz, 2022.

Posteriormente, dicha muestra se la clasificó en grupos de animales tal como se desempeña la dinámica ganadera, prevaleciendo los casos de inconvenientes reproductivos (anestro y abortos) en concordancia al propósito del presente trabajo, llegando a una cifra total de 150 animales evaluados en laboratorio, en el marco de la técnica de extracción de muestras de sangre en la base de la cola de la hembra bovina (**VENA COCCÍGEA O CAUDAL**), gestionando el análisis en el respectivo centro/laboratorio certificado por las instancias pertinentes.

## **2.4. Métodos y técnicas de investigación**

### **2.4.1 Método**

En la presente investigación se evaluaron a 150 bovinos distribuidos en las 15 fincas de la parroquia Ricaurte

### **2.4.2 Procedimiento de Campo**

El enfoque de esta investigación es cuantitativo debido que se utilizaron instrumento (registro) como ficha técnica para identificar los factores relevantes que provocaron los abortos. Para proceder al muestreo se categorizó a los animales de acuerdo a su sexo y condición fisiológica, muestreando hembras bovinas en reproducción.

Durante el muestreo se elaboró un formulario de registro por finca en el que se tomó datos de los animales como son:

- Edad
- Sexo
- Número/Nombre
- Nombre de la finca
- Propietario

### 2.4.2.1 Bibliográfico

Este método cumplió un papel fundamental dentro de la investigación ya que sirvió como fuente importante de apoyo en consultas referentes al tema desarrollado, teniendo como fuentes de información libros, revistas y artículos científicos que respaldaron lo descrito acerca de *Brucella abortus* en este documento.

### 2.4.3 Técnicas

#### 2.4.3.1 Observación

Los datos en campo se determinaron mediante un diagnóstico (registro) en fincas a las vaconas/vacas que han presentado problemas de abortos, para así realizarles las diferentes pruebas serológicas.

#### 2.4.3.2 Análisis estadísticos

Mediante el análisis estadístico se realizó una comparación de las técnicas serológicas aplicadas en la detección de *Brucella abortus*, para esto se emplearon cuadros y gráficos de fácil interpretación de los resultados obtenidos en la investigación, además del uso de técnicas estadísticas descriptivas y referenciales.

## 2.5. Resultados

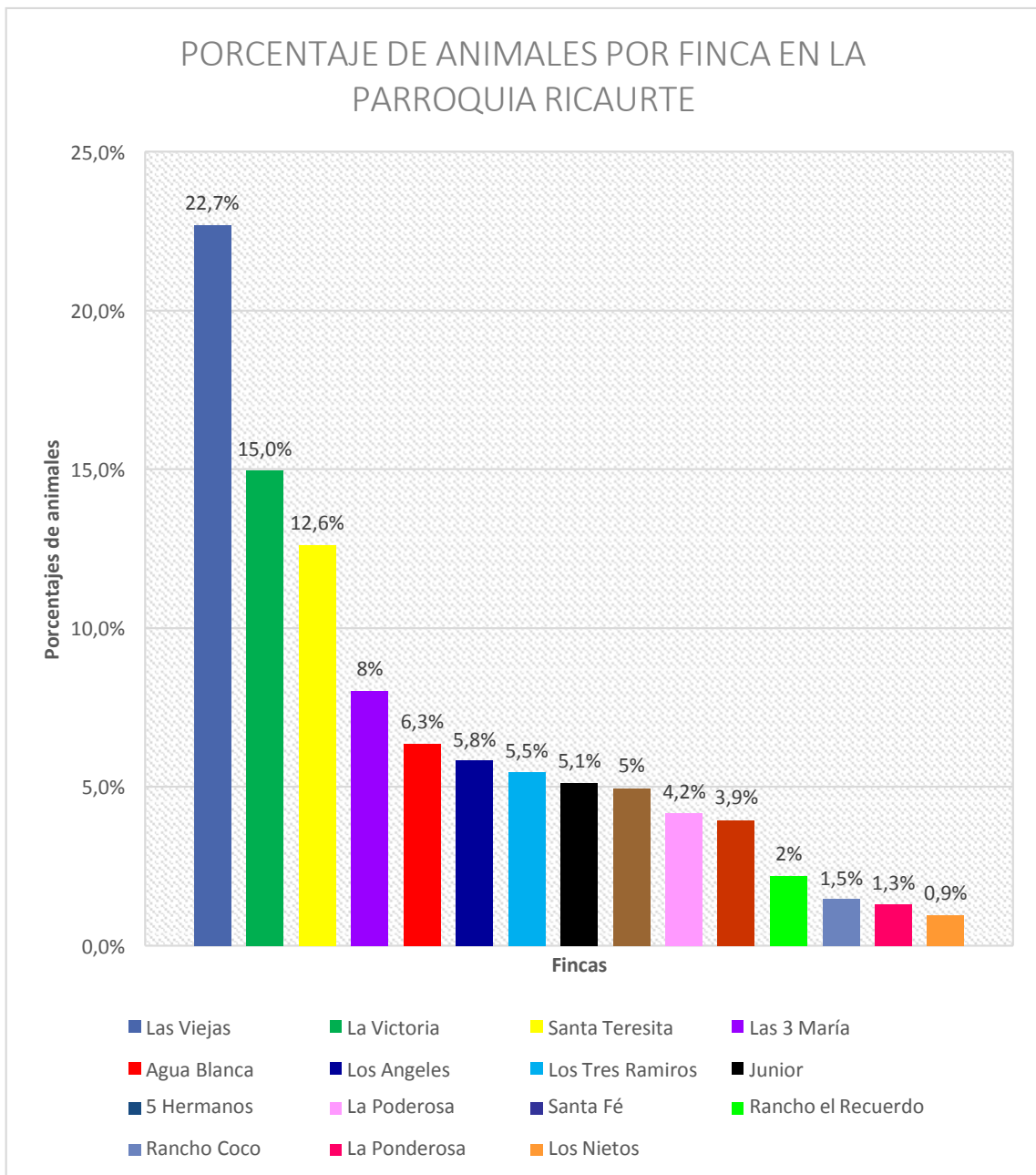
**Tabla 2. Porcentaje de bovinos por finca en la parroquia Ricaurte**

NOMBRES DE LAS FINCAS	N° DE ANIMALES	% DE ANIMALES POR FINCA
Las Viejas	31 1	22,7%
La Victoria	20 5	15,0%
Santa Teresita	17 3	12,6%
Las 3 María	11 0	8 %

Agua Blanca	87	6,3%
Los Angeles	80	5,8%
Los Tres Ramiros	75	5,5%
Junior	70	5,1%
5 Hermanos	68	5 %
La Poderosa	57	4,2%
Santa Fé	54	3,9%
Rancho el Recuerdo	30	2 %
Rancho Coco	20	1,5%
La Ponderosa	18	1,3%
Los Nietos	13	0,9%

**FUENTE:** Vargas & Muñoz, 2022.

**Ilustración 1. Porcentaje de bovinos por finca en la parroquia Ricaurte**



**FUENTE:** Vargas & Muñoz, 2022.

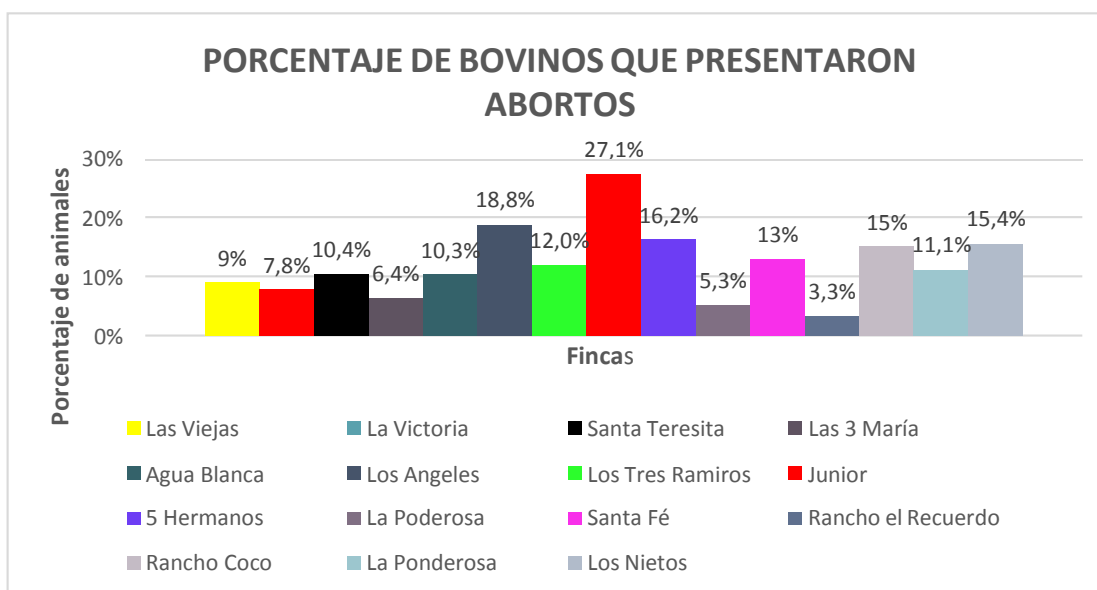
**Interpretación:** En la ilustración 1, se encuentra representado el porcentaje de las fincas que se utilizaron en la investigación.

**Tabla 3. Porcentaje de Bovinos con problemas reproductivos(abortos).**

NOMBRES DE LASFINCAS	N° DE ANIMALES	ANIMALES CON ABORTOS	% DE ANIMALES CON ABORTO
Las Viejas	311	28	9%
La Victoria	205	16	7,8%
Santa Teresita	173	18	10,4%
Las 3 María	110	7	6,4%
Agua Blanca	87	9	10,3%
Los Angeles	80	15	18,8%
Los Tres Ramiros	75	9	12,0%
Junior	70	19	27,1%
5 Hermanos	68	11	16,2%
La Poderosa	57	3	5,3%
Santa Fe	54	7	13%
Rancho el Recuerdo	30	1	3,3%
Rancho Coco	20	3	15%
La Ponderosa	18	2	11,1%
Los Nietos	13	2	15,4%

FUENTE: Vargas & Muñoz, 2022.

**Ilustración 2. Porcentaje de Bovinos con problemas reproductivos(abortos).**



FUENTE: Vargas & Muñoz, 2022.

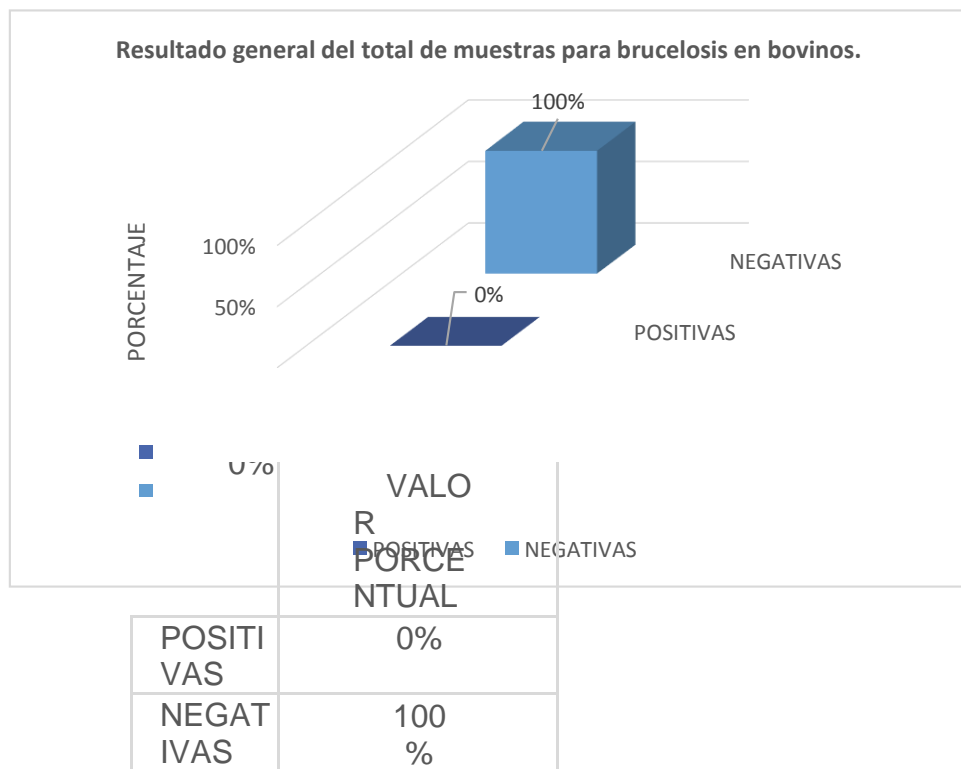
**Interpretación:** En la tabla 3, así como en la ilustración 2 se muestran datos del porcentaje y número de animales que presentaron problemas de reproducción o abortos en las fincas de la parroquia Ricaurte del cantón Chone.

**Tabla 4. Resultado general del total de muestras para brucelosis en bovinos.**

RESULTADOS	NÚMERO DE MUESTRAS	VALOR PORCENTUAL
POSITIVAS	0	0%
NEGATIVAS	15	100%
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>

**FUENTE:** Vargas & Muñoz, 2022.

**Ilustración 3. Resultado general del total de muestras para brucelosis en bovinos.**



**FUENTE:** Vargas & Muñoz, 2022.

**Interpretación:** En la tabla 4, así como en la ilustración 3, se muestran los resultados de las 150 muestras tomadas en las fincas de la parroquia Ricaurte, ninguna muestra resultó positiva, lo que indica que la población bovina está libre de brucelosis.

**Tabla 5. Cuadro de interpretación de las reacciones de las muestras con método rosa de bengala.**

<b>N° DE MUESTRAS TOMADAS</b>	<b>1.25</b>	<b>1.50</b>	<b>1.100</b>	<b>1.200</b>	<b>DIAGNÓSTICO</b>	<b>INTERPRETACIÓN</b>
28	-	-	-	-	NO REACTIVO	NEGATIVO
16	-	-	-	-	NO REACTIVO	NEGATIVO
18	-	-	-	-	NO REACTIVO	NEGATIVO
7	-	-	-	-	NO REACTIVO	NEGATIVO
9	-	-	-	-	NO REACTIVO	NEGATIVO
15	-	-	-	-	NO REACTIVO	NEGATIVO
9	-	-	-	-	NO REACTIVO	NEGATIVO
19	-	-	-	-	NO REACTIVO	NEGATIVO
11	-	-	-	-	NO REACTIVO	NEGATIVO
3	-	-	-	-	NO REACTIVO	NEGATIVO
7	-	-	-	-	NO REACTIVO	NEGATIVO
1	-	-	-	-	NO REACTIVO	NEGATIVO
3	-	-	-	-	NO REACTIVO	NEGATIVO
2	+	+	-	-	REACTIVO	SOSPECHOSO
2	-	-	-	-	NO REACTIVO	NEGATIVO

**FUENTE:** Vargas & Muñoz, 2022.

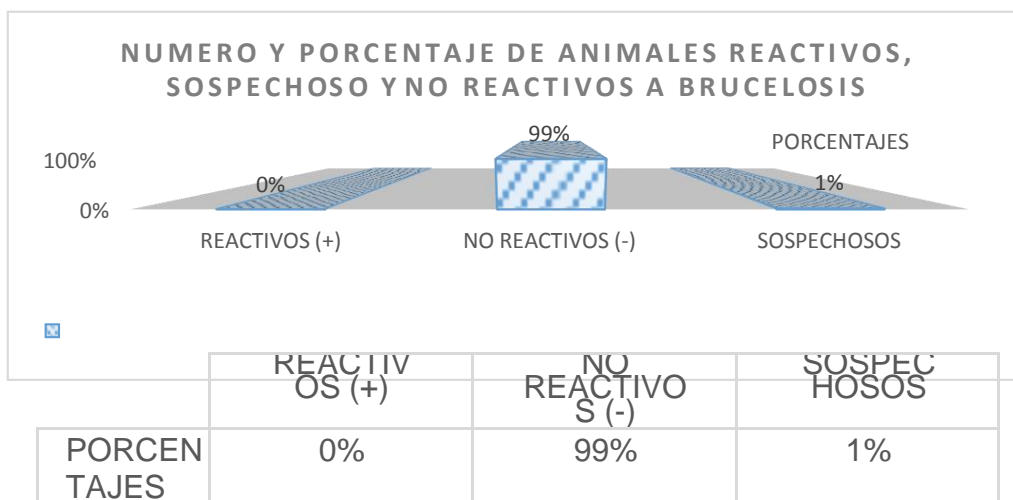
**Interpretación:** En la tabla 5 se encuentra especificado el cuadro de interpretación de las reacciones de las muestras por fincas mediante el método de rosa de bengala, donde podemos observar que hay dos muestras reactivas y sospechosas para posteriormente ser sometidas a elisa competitivo.

**Tabla 6. Número y porcentaje de animales reactivos, sospechoso y no reactivo a brucelosis**

<b>DIAGNOSTICO</b>	<b>#DE ANIMALES</b>	<b>PORCENTAJES</b>
<b>REACTIVOS (+)</b>	0	0%
<b>NO REACTIVOS (-)</b>	148	99%
<b>SOSPECHOSOS</b>	2	1%
<b>TOTAL</b>	150	100%

**FUENTE:** Vargas & Muñoz, 2022.

**Ilustración 4. Número y porcentaje de animales reactivos, sospechosos y no reactivos a brucelosis.**



**FUENTE:** Vargas & Muñoz, 2022.

**Interpretación:** En la tabla 6 y en la ilustración 4 se encuentra representado el número y porcentaje de animales reactivos, sospechosos y no reactivos mediante la técnica de rosa de bengala.

**Tabla 7. Resultados mediante la técnica de Elisa competitivo**

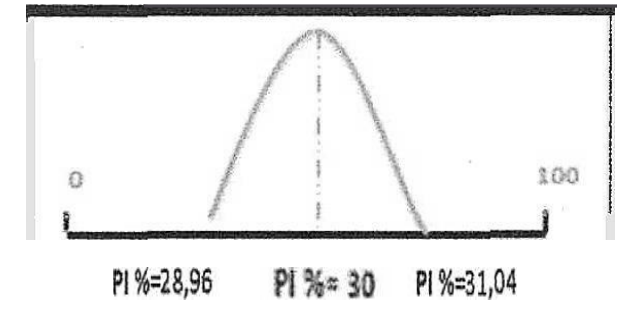
N°	IDENTIFICACIÓN	RAZA	SEXO		EDAD		PI %	RESULTADO
			H	M	AÑOS	MESES		
1	W 09	F1	X		5		3,018	NEGATIVO
2	VACA MOTONGA	F1	X		5		15,533	NEGATIVO

**FUENTE:** Vargas & Muñoz, 2022.

**Interpretación:** La muestra se define **POSITIVO** con valores de PI  $\geq$  a 30% y **NEGATIVO** con valores de PI < a 30%.

**Incertidumbre:** 1,04 incertidumbre calculada dentro del proceso de validación en Animalab Cia Ltda, del método ELISAc.

**Ilustración 5. Representación gráfica del método de Elisa competitivo.**



**Interpretación:** Todo resultado de muestra analizada, que su valor de **PI** este dentro de la zona gris (**de 28,96 a 31,04**) debe realizarse un nuevo análisis en 30 días.

## CAPITULO III

### 3. Propuesta

En función a los datos recolectados durante la presente investigación, se elaboró la siguiente propuesta:

#### 3.1. Objetivo de la propuesta

Elaborar un programa de control que incluya información sobre la brucelosis bovina y el impacto negativo que esta pueda ocasionar dentro del hatu ganadero.

#### 3.2. Cobertura de la propuesta

Este trabajo está destinado como una herramienta elemental que sirva a los productores y centros municipales a mejorar, prevenir y controlar este tipo de enfermedades que básicamente afectan no solo a animales si no a seres humanos, lo que permitirá garantizar que todas las áreas puedan trabajar en conjunto en la erradicación de zoonosis que atenten con el bienestar animal y la población.

#### 3.3. Beneficiarios de la propuesta

Pequeños, medianos y grandes productores dedicados a la ganadería, centros de faenamiento, etc.

#### 3.4. Estudio previo

Fue necesario llevar a cabo el desempeño de cada una de las tareas de investigación, como fue: diagnosticar la presencia de *Brucella abortus* mediante las técnicas serológicas Rosa de Bengala y ELISA competitiva en hembras bovinas de la parroquia Ricaurte, establecer valores de prevalencia real y aparente de *Brucella abortus* y determinar el porcentaje de especificidad y sensibilidad de las técnicas serológicas.



# Uleam

UNIVERSIDAD LAICA  
ELOY ALFARO DE MANABÍ

**INGENIERÍA  
AGROPECUARIA**

**GUÍA PARA CONTROL  
DE  
BRUCELOSIS**

Muñoz Macias Melany Tatiana  
Vargas Manzaba Reinaldo Vinicio

# ¿Qué es la brucelosis?

La brucelosis bovina (BB) es una enfermedad bacteriana, infectocontagiosa, producida por la *Brucella abortus*. Generalmente afecta a las hembras bovinas en edad productiva, provocando abortos y alteraciones a nivel reproductivo. Los machos también pueden infectarse y en ellos la enfermedad se manifiesta con pérdida de la fertilidad.

## ¿Cómo se transmite?

- Alimentación de otros animales con leche infectada.
- Ingestión de agua o pastos contaminados por líquidos placentarios u otros fluidos.
- Contacto con animales enfermos con secreciones por contacto físico o heridas abiertas.
- Mediante inseminación artificial (semen infectado).



## ¿Signos y Síntomas?



### HEMBRAS

- Metritis
- Retención de la placenta
- Abortos espontáneos entre el sexto y noveno mes.

### MACHOS

- Inflación y atrofia testicular.
- Disminución de la libido
- Infertilidad
- Inflamación en vesículas seminales.



# Diagnóstico

Las pruebas de laboratorio nos ayudan a poder realizar el diagnóstico de esta enfermedad, y este se procede de apoyo con los signos y síntomas manifestados por el hato ganadero, las muestras en laboratorio son las que nos confirman la presencia de la enfermedad mediante la presencia de anticuerpos en suero o leche.

## Pruebas de laboratorio para detección de brucelosis.

1. **Pruebas bacteriológicas:** Para estas pruebas se debe enviar al laboratorio fetos abortados frescos y/o muestras de placenta en refrigeración
2. **Pruebas en suero sanguíneo:** Las más utilizadas son: Rosa de Bengala, Fluorescencia Polarizada y Elisa competitiva. Para tafelecto se debe tomar de 7 a 10 cc de sangre en tubos al vacío, sin preservativo o aditivo alguno, remitiéndolos en el menor tiempo al laboratorio.
3. **Pruebas en suero de leche:** Se utilizan para conocer la situación colectiva del hato. Se puede realizar la prueba de Elisa indirecta para leche, la cual detecta la presencia de anticuerpos a *brucella* en la leche de vacas infectadas. Para tal propósito se toman las muestras de cantinas o de tanques de leche en tubos estériles y se envían refrigeradas al laboratorio (ICA, 2016).

## Métodos de control

Como métodos de control y prevención de la brucelosis, se toman en cuenta los factores de riesgos, es de mayor eficacia la estrategia de eliminación de la infección en los animales, se recomienda la vacunación del ganado bovino, la realización de pruebas serológicas y los sacrificios de animales enfermos.

## Vacunas

**Cepa S19:** La cepa S19 es muy estable pues no se han observado cambios en su virulencia o inmunogenicidad. Con esta vacuna se ha logrado erradicar la brucelosis en varios países, es usada para *B. abortu*

**La RB51:** Ésta es usada para el control de la Brucelosis bovina, pero a pesar de esto, en el bovino los datos de protección son contradictorios dependiendo de la vía de administración, la dosis, la edad del animal vacunado y la prevalencia de la enfermedad en el rodeo.

## Conclusiones

- Como conclusión se logró cumplir con el objetivo de realizar una comparación entre la prueba de Rosa de bengala y Elisa competitiva, ya que ambas presentan una metodología diferente en cuanto a sensibilidad y especificidad.
- La presente investigación reveló que no hay bovinos positivos en *Brucella abortus* en la parroquia Ricaurte, arrojando como resultado una prevalencia de 0% en una población de 150 animales.
- Dentro de los animales analizados mediante la técnica de Elisa competitivo resultaron 2 animales sospechosos con Brucella los cuales fueron sometidos a elisa competitivo dando como resultados negativos al ser su PI menor al 30% que demanda el protocolo de la prueba.
- Las pruebas de rosa de bengala son más sensibles y menos específico, al contrario del Elisa competitivo que es menos sensible, pero posee una especificidad más alta.

## Recomendaciones

- Es recomendable utilizar la técnica de Elisa competitivo ya que podemos determinar directamente la complejidad de los resultados y comprobar si existe la presencia de la bacteria *Brucella abortus* en el hato ganadero.
- Es recomendable que, al momento de optar por una prueba de diagnóstico de brucelosis, la muestra deba ser sometida en primer lugar por rosa de bengala y luego por Elisa competitivo solo si esta ha dado positiva en rosa de bengala, ya que el Elisa competitivo es quien asegura o desmiente dicho resultado, esta confirmación es la que permite llevar a cabo una comparación de especificidad y sensibilidad de una prueba diagnóstica.
- Es de suma importancia que al momento de realizar la toma de muestras el animal deba de estar inmovilizado, ya que puede resultar un problema la obtención de las muestras de sangre, además de que la muestra debe de estar bajo una temperatura adecuada y luego de ser obtenida no deberá manipularse en exceso.
- Las personas que se dedican a las actividades ganaderas deben tener conocimiento acerca de estas enfermedades, porque generan grandes pérdidas económicas, por lo tanto, se debería de optar por proceder a realizar un diagnóstico a animales que presenten síntomas, para así descartar este tipo de enfermedades.

## BIBLIOGRAFIA

- Agrocalidad. (06 de Mayo de 2016). *Manual de procedimientos para la prevencion y control de brucelosis bovina en el ecuador* . Obtenido de Manual de procedimientos para la prevencion y control de brucelosis bovina en el ecuador : <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/resolucion-0131.pdf>
- Andrade, W., L, P., & Castro, I. (2019). Evaluación entre cuatro técnicas serológicas para el diagnóstico de infecciones causadas por brucella abortus en bovinos. *Instituto Biológico, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Animal*, 76, 9-15.  
doi:<https://www.scielo.br/j/aib/a/N3kwkx8QNFxmYjcsGvcn6Zh/?format=pdf&lang=es>
- Benítez, M. (2018). *Diagnóstico de brucelosis bovina mediante anigen rapid b. brucella ab. test kit en vacas lecheras del camal municipal del cantón ambato de la provincia del Tungurahua*. Universidad Técnica de Ambato.
- Bravo, S., & Cruz, J. (2015). Estudios de exactitud diagnóstica: Herramientas para su Interpretación. *Revista chilena de radiología*, 21(4).  
doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-93082015000400007>
- Castro, H., González, S., & Prat, M. (2015). Brucelosis: una revisión práctica. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 39(2), 203-216.  
doi:<https://www.redalyc.org/pdf/535/53539208.pdf>
- Durán, F. (2017). *Complemento Manual del Ganadero Actual*. Tomo 1. 2ª Edición. Grupo Latino Editores. Colombia.
- Lozano, E., Nazar, D., & Nahed, J. (2022). Brucelosis bovina y humana en el sur de México: Una zoonosis desatendida. *Revista Chilena de infectología*, 39(2), 157-165.  
doi:<https://www.revinf.cl/index.php/revinf/article/view/1183>
- Martínez, L. (2021). *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. Universidad Antonio Nariño. Obtenido de <http://186.28.225.13/bitstream/123456789/6123/3/2021.TrabajoG.Mart%C3%ADnezSalazar%2cLeslyTatiana.Pdf>

Nicola, A., & Franco, C. (2019). *Brucelosis. Manual de diagnóstico serológico B. abortus*. Senasa. Obtenido de [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual\\_tecnicas\\_serologicas-2019-v4\\_brucelosis.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual_tecnicas_serologicas-2019-v4_brucelosis.pdf)

Quintero, Á. (2022). *Cobertura vacunal de terneras con la cepa s19 contra la brucelosis bovina en el municipio de Capinota*. Universidad Mayor de San Simón. Obtenido de <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/handle/123456789/27791>

Quispe, L. (2020). *Prevalencia de brucelosis bovina mediante el método Rosa de Bengala en el distrito de la Ramada provincia de Cutervo 2017*. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Obtenido de <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/8730>

Robles, C., & Martínez, A. (2021). *Control de la Brucelosis bovina*. EEA Bariloche, INTA. Obtenido de <https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/10061>

Solano, J. (2022). *Brucelosis Bovina en la cuenca lechera del distrito 9 de Cochabamba*. Universidad Mayor de San Simón. Obtenido de <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/handle/123456789/27779>

Vergara, K. (2022). *Evaluación de la brucelosis bovina en cinco comunidades del distrito de Huari – Áncash*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Obtenido de <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/17731>

Vircell. (2018). *Brucella ELISA IgM producto para diagnóstico In vitro*. Microbiologist. Obtenido de [https://www.vircell.com/media/INSERTS/BRUCELLA%20ELISA%20IgM\\_M1006\\_ES.pdf](https://www.vircell.com/media/INSERTS/BRUCELLA%20ELISA%20IgM_M1006_ES.pdf)

# Anexos

## ANEXO #1

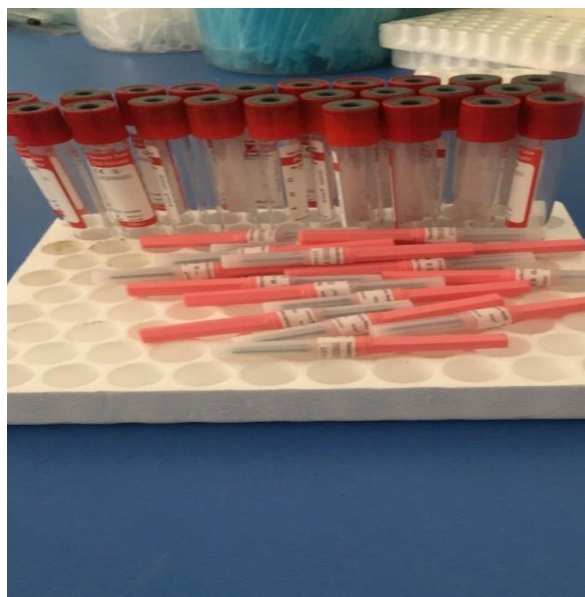
Rotulación del tubo de ensayo con los nombres del animal.



La brucelosis bovina (BB) es una enfermedad bacteriana, infectocontagiosa, producida por la

## ANEXO #2

Tubos para sangre y agujas para punción.



FUENTE: Vargas & Muñoz, 2022.

**ANEXO#3  
Centrifuga**



**FUENTE:** Vargas & Muñoz,  
2022.

**ANEXO #4**

**Muestras de sangre a ser centrifugados.**



**FUENTE:** Vargas & Muñoz, 2022

## ANEXO #5

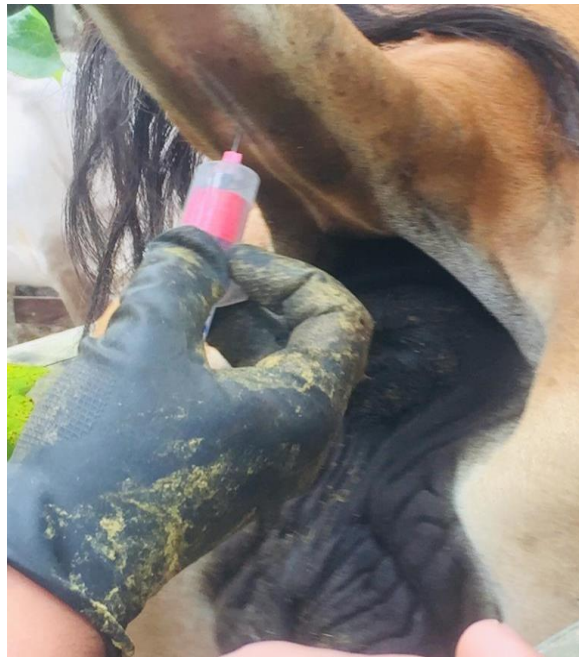
### Vacutainer



FUENTE: Vargas & Muñoz, 2022.

## ANEXO #6

### Extracción de sangre de la base de la cola



FUENTE: Vargas & Muñoz, 2022.

## **ANEXO #7**

**Posicionamiento, inmovilización del animal y sujeción de la cola.**



**FUENTE:** Vargas & Muñoz, 2022.

## **ANEXO #8**

**Muestreo en fincas**



**FUENTE:** Vargas & Muñoz, 2022.

## ANEXO #9

### HOJA DE RESULTADOS POR ROSA DE BENGALA

**CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO**  
**"ANIMALAB CIA. LTDA."**

Direc: Av. Pablo Guarderas y Nardos  
 Telf.: Of.02 2310 926 / Cel: 0984 484 385 / 0997 060 045 \* Mail: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
 Machachi-Ecuador



**CASO: A-1198-22**  
**CÓDIGO: EM1-697-22**

<b>INFORME DE RESULTADOS DEL ENSAYO</b>	Código: R PG AB-19 01 Revisión: 12 Fecha de Aprobación: 2022 - 07 - 13
---	--

**Fecha recepción de muestra:** viernes, 18 de noviembre de 2022  
**Fecha realización de ensayo:** viernes, 18 de noviembre de 2022  
**Fecha finalización de ensayo:** viernes, 18 de noviembre de 2022  
**Fecha entrega de resultados:** sábado, 19 de noviembre de 2022

<b>**PREDIO:</b>	HCDA. LA DOLOROSA	<b>**TELÉFONO:</b>	0980015765
<b>**PROPIETARIO:</b>	IRVIN VEGA MACIAS	<b>**DIRECCIÓN:</b>	MANABI-FLAVIO ALFARO-FLAVIO ALFARO
<b>**RUC:</b>	1309972170	<b>**E-MAIL:</b>	<a href="mailto:irvinvega_95@hotmail.com">irvinvega_95@hotmail.com</a>
<b>**SOLICITANTE:</b>	REYNALDO VARGAS	<b>RESPONSABLE:</b>	M.V.Z.Hernán Calderón
<b>**ESPECIE:</b>	Bovino	<b>TIPO DE MUESTRA:</b>	Suero
<b>N° DE MUESTRA:</b>	23		
<b>**ENSAYO:</b>	Brucelosis / POE AB-24		
<b>MÉTODO:</b>	Rosa de Bengala / Método OIE. Capítulo 3.1.4. Año 2018.		
<b>MUESTRA TOMADA POR:</b>	Muestra tomada por el tecnico AB-IV		
<b>OBSERVACIÓN:</b>	Sin vacuna contra Brucelosis		

#### RESULTADOS

N°	**IDENTIFICACIÓN	**RAZA	**SEXO		**EDAD		**VACUNA		RESULTADO
			H	M	Años	Meses	S19	RB51	
1	ROJA GIROLANDO	GL	x		5				NEGATIVO
2	LUCERO BLANCO	F1	x		5				NEGATIVO
3	PELADITA	F1	x		5				NEGATIVO
4	3 TETAS	F1	x		5				NEGATIVO
5	BRAHMAN	BH	x		5				NEGATIVO
6	CACHO QUEBRADO	F1	x		5				NEGATIVO
7	NEGRA TAHIRI	F1	x		5				NEGATIVO
8	HIJA DE LA LECHERA	F1	x		5				NEGATIVO
9	ARISCA	F1	x		5				NEGATIVO
10	AHUMADA	F1	x		5				NEGATIVO
11	CACHO AL LADO	F1	x		5				NEGATIVO
12	HIJA DE LA POPEYE	F1	x		5				NEGATIVO
13	CAFÉ GVP	F1	x		5				NEGATIVO
14	CACHO CARACOL	F1	x		5				NEGATIVO
15	TOMA LECHE	F1	x		5				NEGATIVO

CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO  
**"ANIMALAB CIA. LTDA."**

Direc: Av. Pablo Guarderas y Nardos  
 Telf.: Of.02 2310 926 / Cel: 0984 484 385 / 0997 060 045 \* Mail.: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
 Machachi-Ecuador



CASO: A-1198-22  
 CÓDIGO: EM1-697-22

16	MANZANILLA	F1	x		5				NEGATIVO
17	CACHO PA' TRAS	F1	x		5				NEGATIVO
18	PECHO PINTADA	F1	x		5				NEGATIVO
19	HIJA NEGRA	F1	x		5				NEGATIVO
20	HIJA DE LA FLOR	F1	x		5				NEGATIVO
21	LA CHIQUITA	F1	x		5				NEGATIVO
22	LA TAHIRI	F1	x		5				NEGATIVO
23	TORO	BH		x	5	8			NEGATIVO

\* **Interpretación:** Toda muestra que sea Positivo debe realizarse la confirmación eh ELISAc.

\* **Incertidumbre:** No Aplica

\* **S/D:** Sin Dato

\* **S19:** Cepa 19

\***B/G:** Brangus

\***BH:** Brahman

\***BH/R:** Brahman Rojo

\***B/S:** Brown Swiss

\***CHAR:** Charolais

\***G/L:** Girolando

\***GYR:** GYR

\***H/F:** Holstein Friesian

\***H/F/R:** Holstein Friesian Rojo

\***J/R:** Jersey

\***MON:** Montbeliarde

\***NOR:** Normando

\***P/Z:** Pizan

Estos resultados son válidos solo para la(s) muestra(s) analizada(s) y se prohíbe la reproducción parcial o total de este documento, sin la autorización de ANIMALAB CIA. LTDA.

o ANIMALAB CIA. LTDA informa que los resultados emitidos aplican a las muestras como se recibieron.



M.V.Z. HERNÁN CALDERÓN

DIRECTOR TÉCNICO "ANIMALAB CIA. LTDA"

La información marcada " ha sido suministrada por el cliente; El cliente asume la responsabilidad de la veracidad de estos datos, la información del cliente se considera de carácter confidencial y de dominio privado excepto lo requerido por la ley.

## ANEXO #10

### HOJA DE RESULTADOS POR ELISA COMPETITIVO



#### CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO "ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc: Av. Pablo Guarderas y Nardos  
Telf.: Of.02 2310 926 / Cel: 0984 484 385 / 0997 060 045 \* Mail.: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi-Ecuador

CASO: A-0075-23  
CÓDIGO: EM2-002-23

<b>INFORME DE RESULTADOS DEL ENSAYO</b>	Código: R PG AB-19 01 Revisión: 12 Fecha de Aprobación: 2022 - 07 - 13
---	--

**Fecha recepción de muestra:** viernes, 13 de enero de 2023  
**Fecha realización de ensayo:** sábado, 14 de enero de 2023  
**Fecha finalización de ensayo:** sábado, 14 de enero de 2023  
**Fecha entrega de resultados:** lunes, 16 de enero de 2023

**PREDIO:	EL DIAMANTE	**TELÉFONO:	0994957033
**PROPIETARIO:	MARCOS FABIAN ANDRADE VEGA	**DIRECCIÓN:	MANABI-CHONE-RICAURTE
**RUC:	1310672660	**E-MAIL:	fabian1997andrade@gmail.com
**SOLICITANTE:	SR REINALDO VARGAS	RESPONSABLE:	M.V.Z.Hernán Calderón
**ESPECIE:	Bovino	TIPO DE MUESTRA:	Suero
Nº DE MUESTRA:	2		
**ENSAYO:	Brucelosis / POE AB-27		
MÉTODO:	Elisa Competitivo / Método OIE. Capítulo 3.1.4. Año 2018.		
MUESTRA TOMADA POR:	Muestra proporcionada por el cliente		
OBSERVACIÓN:	Sin vacuna contra Brucelosis		

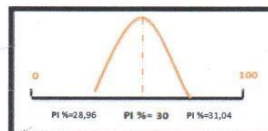
#### RESULTADOS

Nº	**IDENTIFICACIÓN	**RAZA	**SEXO		**EDAD		**VACUNA		PI %	RESULTADO
			H	M	Años	Meses	S19	RB51		
1	W 09 TORO	F1		X	5				3,018	NEGATIVO
2	VACA MOTONGA	F1	X		5				15,533	NEGATIVO

\* Interpretación: POSITIVO con valores de PI  $\geq$  a 30% y NEGATIVO con valores de PI  $<$  a 30%.

\* Incertidumbre: 1,04 Incertidumbre calculada dentro del proceso de Validación en Animalab Cia. Ltda., del método ELISAc.

\* Todo resultado de muestra analizada, que su valor de PI este dentro de la zona griss (de 28,96 a 31,04) debe realizarse un nuevo análisis en 30 días.



\* S/D: Sin Dato  
\* S19: Cepa 19

\*B/G: Brangus  
\*BH: Brahman  
\*BH/R: Brahman Rojo  
\*B/S: Brown Swiss  
\*CHAR: Charolais

\*G/L: Girolando  
\*GYR: GYR  
\*H/F: Holstein Friesian  
\*H/F/R: Holstein Friesian Rojo  
\*J/R: Jersey

\*MON: Montbeliarde  
\*NOR: Normando  
\*P/Z: Pizan



CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO VETERINARIO  
"ANIMALAB CIA. LTDA."

Direc: Av. Pablo Guarderas y Nardos  
Telf.: Of.02 2310 926 / Cel: 0984 484 385 / 0997 060 045 \* Mail.: c.d.c.v.animalab@hotmail.com  
Machachi-Ecuador

CASO: A-0075-23  
CÓDIGO: EM2-002-23

Estos resultados son válidos solo para la(s) muestra(s) analizada(s) y se prohíbe la reproducción parcial o total de este documento, sin la autorización de ANIMALAB CÍA. LTDA.

o ANIMALAB CIA. LTDA informa que los resultados emitidos aplican a las muestras como se recibieron.

ANIMALAB CIA. LTDA

M.V.Z. HERNÁN CALDERÓN

DIRECTOR TÉCNICO "ANIMALAB CÍA. LTDA."

La información marcada \*\* ha sido suministrada por el cliente; El cliente asume la responsabilidad de la veracidad de estos datos, la información del cliente se considera de carácter confidencial y de dominio privado excepto lo requerido por la ley.

ANIMALAB