



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE MORONA SANTIAGO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE LA
TUBERCULOSIS BOVINA MEDIANTE ALERGENIZACIÓN EN
EL CANTÓN MORONA

Trabajo de Integración Curricular

Modalidad: Proyecto de Investigación de Grado

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA:

HEIDY CAROLINA LOJANO LOZANO

Macas - Ecuador

2022



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE MORONA SANTIAGO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE LA
TUBERCULOSIS BOVINA MEDIANTE ALERGENIZACIÓN EN
EL CANTÓN MORONA

Trabajo de Integración Curricular

Modalidad: Proyecto de Investigación de Grado

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA: HEIDY CAROLINA LOJANO LOZANO

DIRECTOR: MVZ. LUIS ALEJANDRO ULLOA RAMONES Mg Sc.

Macas - Ecuador

2022

©2022, Heidy Carolina Lojano Lozano

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

Yo, HEIDY CAROLINA LOJANO LOZANO, declaro que el presente trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de Integración Curricular. El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Macas, 23 de noviembre de 2022.

Heidy Lojano

Heidy Carolina Lojano Lozano

140064838-0

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE MORONA SANTIAGO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: el Trabajo de Integración Curricular; tipo: Proyecto de Investigación: **DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE LA TUBERCULOSIS BOVINA MEDIANTE ALERGENIZACIÓN EN EL CANTÓN MORONA**, realizado por la señorita **HEIDY CAROLINA LOJANO LOZANO**, ha sido minuciosamente revisado por los miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos y legales; en tal virtud el tribunal autoriza su presentación

	FIRMA	FECHA
Ing. Mgs. Luis Alfonso Condo Plaza PhD. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2022 – 11 – 23
MVZ. Luis Alejandro Ulloa Ramones Mg Sc. DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2022 – 11 – 23
Ing. Carlos Andres Mancheno Herrera Mgs. ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2022 – 11 – 23

DEDICATORIA

Mi proyecto de titulación va dedicado con mucho amor a mis padres, quienes con su amor y sabiduría siempre me han inculcado valores y principios; quienes siempre estuvieron apoyándome moralmente y sembraron en mí las bases de responsabilidad y deseo de superación.

Heidy

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primer lugar a Dios por darme salud y sabiduría para culminar una etapa más de mi vida, a mi padre, Antonio Lozano, y a mi madre, Mercedes Lozano, por el esfuerzo que realizaron para verme convertida en una profesional, gracias a ellos por su sacrificio, dedicación y tiempo.

Agradezco a mis familiares por el gran apoyo y consejos que me brindaron en toda mi carrera universitaria.

Gracias a todos los docentes que me apoyaron y supieron enseñar con paciencia y sabiduría durante todo este recorrido universitario.

Heidy

ÍNDICE DE CONTENIDO

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

CAPÍTULO I

1. Problemas de la investigación	3
1.1. Planteamiento del problema	3
1.2. Limitaciones y delimitaciones	4
1.2.1. Limitaciones	4
1.2.2. Delimitaciones	4
1.3. Problema general de la Investigación	4
1.4. Problemas específicos de la Investigación.....	4
1.5. Objetivos.....	5
1.5.1. Objetivo General.....	5
1.5.2. Objetivos específicos	5
1.6. Justificación.....	5
1.6.1. Justificación Practica	5
1.7. Hipótesis	5

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	7
2.1. Antecedentes.....	7
2.2. Referencias teóricas.....	7
2.2.1. Enfermedades en los bovinos	7
2.2.2. Tuberculosis bovina	8
2.2.2.1. Etiología	8
2.2.2.2. Expansión geográfica de la enfermedad	9
2.2.2.3. Prevalencia de la tuberculosis bovina a nivel mundial.....	10

2.2.2.4.	<i>Patología de la enfermedad</i>	10
2.2.2.5.	<i>Transmisión y propagación</i>	11
2.2.2.6.	<i>Riesgo para la salud pública</i>	11
2.2.2.7.	<i>Periodo de incubación</i>	12
2.2.2.8.	<i>Signos clínicos</i>	12
2.2.2.9.	<i>Tratamiento, prevención y control</i>	12
2.2.2.10.	<i>Tuberculina</i>	13
2.2.2.11.	<i>Técnicas de diagnóstico</i>	14
2.2.3.	<i>Situación de la Tuberculosis Bovina en el Ecuador</i>	15

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	18
3.1.	Enfoque de la investigación	18
3.2.	Nivel de la investigación	18
3.3.	Diseño de la investigación	18
3.3.1.	<i>Según la manipulación o no de la variable independiente (no experimental, casi experimental, experimental)</i>	18
3.3.2.	<i>Según las intervenciones en el trabajo de campo (transversal, longitudinal)</i>	18
3.4.	Tipo de estudio	19
3.5.	Población, selección y cálculo del tamaño de la muestra	19
3.6.	Métodos, técnicas e instrumentos de investigación	20
3.6.1.	<i>Técnica</i>	20
3.6.1.1.	<i>Prueba ano caudal (Alergenización)</i>	20
3.6.1.2.	<i>Lectura y reporte de resultados prueba ano caudal</i>	20
3.6.1.3.	<i>Interpretaciones de la prueba ano caudal</i>	21
3.6.2.	<i>Instrumentos de la investigación</i>	21

CAPÍTULO IV

4.	MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	22
4.1.	Prevalencia de la tuberculosis bovina en el Cantón Morona de la provincia de Morona Santiago	22
4.2.	Prevalencia de la tuberculosis bovina de acuerdo el sexo	24
4.3.	Prevalencia de la tuberculosis bovina de acuerdo con la raza	25
4.4.	Prevalencia de la tuberculosis bovina según la edad	28

CAPÍTULO V

5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	30
5.1.	Conclusiones	30
5.2.	Recomendaciones	32

GLOSARIO

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Enfermedades comunes en los bovinos.....	7
Tabla 2-2:	Clasificación científica de las micobacterias	9
Tabla 2-2:	Prevalencia aparente de tuberculosis bovina en ganado lechero del Ecuador (1977-2008).....	17
Tabla 1-3:	Población bovina.....	19
Tabla 2-3:	Muestra por parroquia	20
Tabla 3-3:	Instrumentos utilizados en la investigación	21
Tabla 1-4:	Prevalencia de la tuberculosis bovina.....	22
Tabla 2-4:	Prevalencia de la tuberculosis bovina según el sexo	24
Tabla 3-4:	Distribución Bovina según diagnóstico negativo por provincia, raza y sexo	26
Tabla 4-4:	Distribución de la no Prevalencia de la tuberculosis bovina según edad (Meses y Año).....	28

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-2:	Distribución mundial de tuberculosis bovina (2017 - 2018)	9
Ilustración 2-2:	Etapas y signos clínicos de la tuberculosis bovina	12
Ilustración 3-2:	Prevalencia de tuberculosis bovina en Ecuador (1972-2008).....	16
Ilustración 1-4:	Prevalencia de la tuberculosis bovina	23
Ilustración 2-4:	Distribución de la no Prevalencia de la tuberculosis bovina según el sexo...25	
Ilustración 3-4:	Distribución de la no Prevalencia de la tuberculosis bovina según la raza ...27	
Ilustración 4-4:	Distribución de la no Prevalencia de la tuberculosis bovina según edad.28	

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: TUBERCULINA PPD BOVINA

ANEXO B: CALIBRADOR VERNIER

ANEXO C: INYECCIÓN

ANEXO D: TRANSPORTE DE LOS MATERIALES

ANEXO E: MEDICIÓN DE LA PÁPULA ANTES DE LA APLICACIÓN DEL PPD BOVIS

ANEXO F: APLICACIÓN DEL PPD BOVIS

ANEXO G: MEDICIÓN DE LA PÁPULA DESPUÉS DE LAS 72 HORAS

ANEXO H: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ESTUDIO SOBRE TUBERCULOSIS
BOVINA

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar la prevalencia de la tuberculosis bovina mediante pruebas de alergenización, implementadas en las parroquias de Macas, Rio Blanco y Proaño, Cantón Morona de la Provincia de Morona Santiago. El enfoque fue de tipo documental y de campo, por lo que no se utilizó un diseño experimental estricto que implicara la manipulación de la variable respuesta, únicamente se aplicó la prueba de tuberculinización realizando a través de aplicación intradérmica, en el tercio medio del pliegue ano-caudal derecho del animal, requiriéndose primero la medición de la pápula del animal luego proceda a la aplicación de 0,1 ml de PPD (derivado proteico purificado) bovino, para luego de transcurrida las 72 horas, se mide nuevamente la pápula del animal en donde se aplicó el producto para determinar el cálculo de promedios y frecuencia. La interpretación de las medidas de la prueba de tuberculinización son las siguientes; positivo, engrosamiento mayores o iguales a 4 mm; inconcluyente, engrosamientos mayores a 2 mm y menores a 4mm; negativo, con engrosamiento menores o iguales a 2 mm. Como hallazgos significativos, se encontró 0% de prevalencia de tuberculosis bovina en las zonas parroquiales de estudio. Se concluye, que con base en la recolección muestral para las 160 pruebas aplicadas dentro de las parroquias del Cantón Morona de la provincia de Morona Santiago, se exhibe una representación del 11,88% de prevalencia negativa en el diagnóstico de tuberculosis bovina en la parroquia Macas del Cantón Morona, una proporción del 53,13% de prevalencia negativa en la parroquia de Proaño y un porcentaje de prevalencia negativa en el diagnóstico de tuberculosis bovina del 35% en la parroquia Rio Blanco. Por lo que se recomienda estrategias que permitan mantener estos hallazgos mediante promociones de campañas periódicas de control para la erradicación de la tuberculosis bovina a nivel Nacional.

Palabras clave: <PREVALENCIA>, <TUBERCULOSIS>, <BOVINO>, <ALERGENIZACIÓN>, < MORONA SANTIAGO (PROVINCIA)>.



0146-DBRA-UPT-2023

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the prevalence of bovine tuberculosis by means of allergenization tests, implemented in the parishes of Macas, Rio Blanco and Proaño, Morona Canton, Province of Morona Santiago. The approach was of documentary and field type, so a strict experimental design that implied the manipulation of the response variable was not used, only the tuberculin testing was applied through intradermal application in the middle third of the right anus - caudal fold of the animal. The first step was to measure the animal's papule and then proceed to the application of 0.1 ml of bovine PPD (purified protein derivative). After 72 hours, the papule of the animal where the applied product was measured again to determine the calculation of averages and frequency. The interpretation of the tuberculin testing measurements are: positive, thickening greater than or equal to 4 mm; inconclusive, thickening greater than 2 mm and less than 4 mm; negative, with thickening less than or equal to 2 mm. As significant findings, 0% prevalence of bovine tuberculosis was found in the parish study areas. It is concluded that based on the sample collection for the 160 tests applied in the parishes of Morona Canton in the province of Morona Santiago, there is a representation of 11.88% of negative prevalence in the diagnosis of bovine tuberculosis in the parish of Macas of Morona Canton, a proportion of 53.13% of negative prevalence in the parish of Proaño and a percentage of negative prevalence in the diagnosis of bovine tuberculosis of 35% in the parish of Rio Blanco. Therefore, strategies are recommended to maintain these findings through the promotion of periodic control campaigns for the eradication of bovine tuberculosis at the national level.

Key words: <PREVALENCE>, <TUBERCULOSIS>, <BOVINE>, <ALLERGENIZATION>, < MORONA SANTIAGO (PROVINCE)>


Silvia Elizabeth Cardenas Sanchez

C.I. 0603927351

INTRODUCCIÓN

En el Cantón Morona perteneciente a la provincia de Morona Santiago se destaca por la producción ganadera al poseer un clima tropical, no se ha tomado la importancia acerca de la tuberculosis bovina.

El agente principal de la tuberculosis zoonótica es *M. bovis*; el del hombre y otros primates es *M. tuberculosis*, que es la especie tipo del género. Las micobacterias tuberculosas son bacilos alcohol-acidorresistentes, gran-positivas, no esporógenos. Estas micobacterias son resistentes a muchos desinfectantes, a la desecación y a otros factores del medio, debido a que su pared tiene un alto contenido de lípidos (Acha, 2001, p. 268).

En Latinoamérica, según datos oficiales de 1998, la mayoría de los países han reportado casos de tuberculosis animal. Existen países como México (zona sur y central) donde la prevalencia es alta (más de 4%) y por el contrario países como Uruguay donde la prevalencia es menor del 0.5%. En América Central no hay datos precisos, Costa Rica que tiene una prevalencia baja, también ha detectado brotes de la enfermedad durante 1999 en su ganado lechero. En República Dominicana donde se inició un programa en 1977 la prevalencia media llega a 0.6%. En Perú, Ecuador y Bolivia no existen programas de control y tampoco hay información (Gil & Samartino, 2001, p. 16).

El trabajo de titulación está compuesto por cuatro capítulos en donde se desarrolla la investigación siendo así que el capítulo I contiene el problema de investigación, planteamiento del problema de la investigación, limitaciones y delimitaciones, problema general de la investigación, así como los problemas específicos de la investigación, la justificación teórica, metodológica y práctica, los objetivos tanto general como específicos que se desea alcanzar y la hipótesis.

El capítulo II está conformado por el marco teórico que incluye los antecedentes de la investigación y las referencias teóricas mismas que ayudan a la sustentación del presente trabajo de titulación y la idea a defender.

El capítulo III corresponde al marco metodológico a utilizarse, así como el enfoque, nivel y diseño de investigación, según la manipulación o no de las variables, según las intervenciones en el trabajo de campo, tipo de estudio, las técnicas e instrumentos, la población y muestra de los cuales se guiará para la recolección de datos.

El capítulo IV contiene el marco de análisis e interpretación de resultados, detalla la muestra, porcentaje y casos positivos o negativos de tuberculosis bovina.

Finalmente, el estudio concluye con el planteamiento de las Conclusiones, Recomendaciones, Glosario, Bibliografía y Anexos.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMAS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Según la resolución 0008 por Agrocalidad, señala que la enfermedad tiene carácter de notificación obligatoria, es decir, la comunicación oportuna a los entes competentes sobre la presencia de la enfermedad en los animales de un determinado predio (Agencia de Regulación y control Fito y Zoonosanitario, 2019, p. 6).

La tuberculosis bovina es una enfermedad crónica y contagiosa que afecta a los animales domésticos, la vida silvestre y los humanos, provocada por la bacteria *Mycobacterium bovis*, provocando importantes pérdidas económicas y supone una grave limitación para la cooperación internacional. En Ecuador, varios factores, entre ellos la expansión de la industria láctea, la intensificación de los esfuerzos para aumentar la población bovina, la presencia de *M. bovis* y la falta de controles han causado un aumento en la prevalencia, por ende, un crecimiento para la implementación de un programa nacional de control (Proaño, 2011, p. 279).

Es un problema de salud pública debido a su potencial zoonótico y para el comercio de animales de interés pecuario, causando pérdidas en la producción, reproducción y bienestar animal. Se caracteriza por la presencia de tubérculos que se forman en los ganglios linfáticos y en otros tejidos de los animales infectados y el medio de transmisión a los seres humanos es a través del consumo de la leche cruda, queso artesanal o carne no cocida, así también, por la exposición de las bacterias contenidas en las secreciones y excreciones de los animales (Admassu, 2015, p. 169).

Los enfoques epidemiológicos, en particular los estudios de casos y controles parecen proporcionar el mejor método para cuantificar la importancia relativa de las diversas fuentes de transmisión de *M. bovis* al ganado y las técnicas de muestra pueden utilizarse para ayudar en el diseño de medidas de control rentables que pueden conducir a la erradicación de la tuberculosis (Menzies & Neill, 2000, p. 92).

1.2. Limitaciones y delimitaciones

1.2.1. Limitaciones

- La medición de la pápula debido que los animales se mueven no es posible tomar la medida exacta, estos son errores que no se pueden controlar, por ende, no influyen en los resultados.
- Por medio de la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario se puede realizar este tipo de diagnóstico debido que el producto de tuberculización no se vende en centro agropecuarios.
- En cuanto a lo documental, no existen investigaciones científicas referentes al tema en el Cantón Morona, por lo que se tuvo que buscar de fuentes de otras provincias o internacionales.

1.2.2. Delimitaciones

- Tema: Determinación de la prevalencia de la Tuberculosis Bovina mediante alergenización en el Cantón Morona
- Tiempo: Enero-febrero 2022
- Área: Terrestre
- Zona: Zona 8
- Localización: Parroquia Rio Blanco, Macas, Proaño

1.3. Problema general de la Investigación

¿Determinar la prevalencia de la tuberculosis bovina mediante alergenización en las parroquias de Rio Blanco, Macas y Proaño?

1.4. Problemas específicos de la Investigación

¿Registrar la presencia de tuberculosis bovina según las variables sexo, edad, lugar de procedencia y raza?

¿Identificar la parroquia con mayor prevalencia de casos de tuberculosis bovina?

¿Cuáles son los factores de riesgos asociados a la tuberculosis bovina?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

- Determinar la prevalencia de la tuberculosis bovina mediante alergenización en el cantón Morona.

1.5.2. Objetivos específicos

- Registrar la presencia de tuberculosis bovina según las variables sexo, edad, lugar de procedencia y raza.
- Identificar la parroquia con mayor prevalencia de casos de tuberculosis bovina.
- Definir los posibles factores de riesgo asociados a la presencia de tuberculosis bovina en las zonas de estudio.

1.6. Justificación

1.6.1. Justificación Practica

La investigación aportará información útil para la creación de una base de datos epidemiológicos, ayudando al control y erradicación de esta; además, servirá como un documento base para futuras investigaciones relacionadas con el mejoramiento de la producción bovina.

Agrocalidad señala esta enfermedad tiene carácter de notificación obligatoria, es decir, la comunicación oportuna a los entes competentes sobre la presencia de la enfermedad en los animales en un determinado predio. Es importante destacar que, los ganaderos realizan de forma participativa campañas de prevención de la tuberculosis bovina y brucelosis para mantener el predio libre de las enfermedades. Sin embargo, la poca vigilancia sanitaria en estos procedimientos preventivos, como en la comercialización y transporte de los animales genera el desconocimiento sobre la situación real de la prevalencia de tuberculosis bovina

1.7. Hipótesis

Hipótesis nula

La tuberculosis bovina diagnosticada mediante alergenización prevalece en los predios de producción bovina del cantón Morona

Hipótesis alternativa

La tuberculosis bovina diagnosticada mediante alergenización no prevalece en los predios de producción bovina del cantón Morona.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes

Un estudio desarrollado, sobre la prevalencia de brucelosis bovina en el periodo 2004 – 2012 y tuberculosis bovina en el periodo 2006 – 2012 en hatos lecheros del cantón Mejía; determinó que, la prevalencia de la tuberculosis bovina en los individuos es de 0.24%, es decir, del total de 18701 diagnósticos realizados durante el periodo de evaluación, los animales contagiados representan menos del 1% de la población. En relación con la zona con mayores índices de contagios, se ubicó a Aloasí como el espacio físico con un total de 0.83% de contagios en el año 2010 y, por otro lado, el sector de Cutuglanhua con un valor de 3.23% en el año 2013 (Fuentes et al., 2015, p. 216).

Según el estudio realizado por Nuques (2019, p. 24), cuyo objetivo fue determinar la prevalencia de tuberculosis bovina en tres diferentes predios ganaderos del cantón General Antonio Elizalde en el cantón Bucay durante los meses de octubre a diciembre de 2018. La investigación concluyó que, después de realizar la prueba de tuberculina a 150 animales, el 100% resultó negativo, es decir, la prevalencia de la enfermedad es del 0%.

Como menciona Ramos (2017, p. 38) en su investigación denominada: Determinación de prevalencia de tuberculosis bovina a nivel de hatos ganaderos en la parte baja de la provincia de El Oro, analizaron 269 bovinos mayores de dos años provenientes de nueve ganaderías y se la prueba de hipersensibilidad retardada con el método de tuberculinización en el pliegue del ano-caudal; resultando que la prevalencia de la enfermedad es del 0%.

2.2. Referencias teóricas

2.2.1. Enfermedades en los bovinos

Tabla 1-2: Enfermedades comunes en los bovinos

Enfermedades	Prevención	Edad de vacunación	Frecuencia
Brucelosis	2 ml/animal (15000 - 3000 bacterias de cepa 19/animal) de la vacuna Antibang cepa 19®	3-8 meses	

	1 ml/animal (10 - 30 ml UFC de cepa Rb - 5 l/animal) de la vacuna Brucella Abortus Rb-51®	3-6 meses	Se revacuna a los 6 meses y otra inmunización antes de ser servidas.
Leptopirosis, IBR y DVB	5 ml/animal de la vacuna <i>CastleMaster</i> ® Gold FP 5 L5	Vacas gestantes	Se refuerza a los 21 días y posteriormente una al año.
	5 ml/animal de la vacuna <i>Inmuna Total Se</i> ®	3 - 4 meses	Se revacuna a los 21- 30 días y posteriormente un refuerzo anual
Rabia y fiebre aftosa	2 ml/animal de la vacuna Aflogán+Rabia®	Desde los 3 meses	Cada segundo trimestre del año.
Coccidiosis	15 mg/kg vía oral de Toltrazuril (Bavxox®)		
	5 mg/kg por 6 días de amprolio (Coccigan®) vía oral y curativo 10 mg/kg por 5 días.		

Realizado por: Lojano, Heidy, 2022.

2.2.2. Tuberculosis bovina

2.2.2.1. Etiología

La tuberculosis es una enfermedad de tipo zoonótica infecto/contagiosa producida por bacterias grampositivas de forma de bacilo pertenecientes a la familia *Mycobacteriaceae*, género *Mycobacteria*. La enfermedad es una de las más distribuidas en todo el mundo y la primera causa de muerte debido a un agente infecciosos en la salud pública (Gil & Samartino, 2001, p. 16).

Según Gasque (2008, p. 224) la clasificación de los bacilos conocidos es:

- *Mycobacterium tuberculosis* (hombre)
- *Mycobacterium bovis* (bovinos)
- *Mycobacterium avium* (aves)

Tabla 2-2: Clasificación científica de las micobacterias

Dominio	Bacteria
Filo	<i>Actinobacteria</i>
Orden	<i>Actinomycetales</i>
Suborden	<i>Corynebacterineae</i>
Familia	<i>Mycobacteriaceae</i>
Género	<i>Mycobacterium</i>

Fuente: Agrocalidad, 2010.

Realizado por: Lojano, Heidy., 2022.

2.2.2.2. Expansión geográfica de la enfermedad

En los países industrializados, la tuberculosis bovina esta erradicada o se encuentra en una fase avanzada de control, mientras que en varios países en desarrollo la situación no ha mejorado o la prevalencia se encuentra en aumento. En casi todos los países de Europa occidental la prevalencia de la infección bovina es inferior a 0,1%. En el hemisferio occidental, Canadá y los Estados Unidos de América ha reducido la tasa de infección a niveles muy bajos. En América Latina, Costa Rica, Cuba, Jamaica, Panamá, Uruguay y Venezuela tienen programas de control de cobertura nacional. Cuba ya se encuentra en la fase de vigilancia posterior a la erradicación, en varios países de Centroamérica y del Caribe la tasa de infección es muy baja, en cambio en América del Sur se encuentran las tasas más altas de infección debido a la alta producción de lechera (Acha, 2001, p. 268).

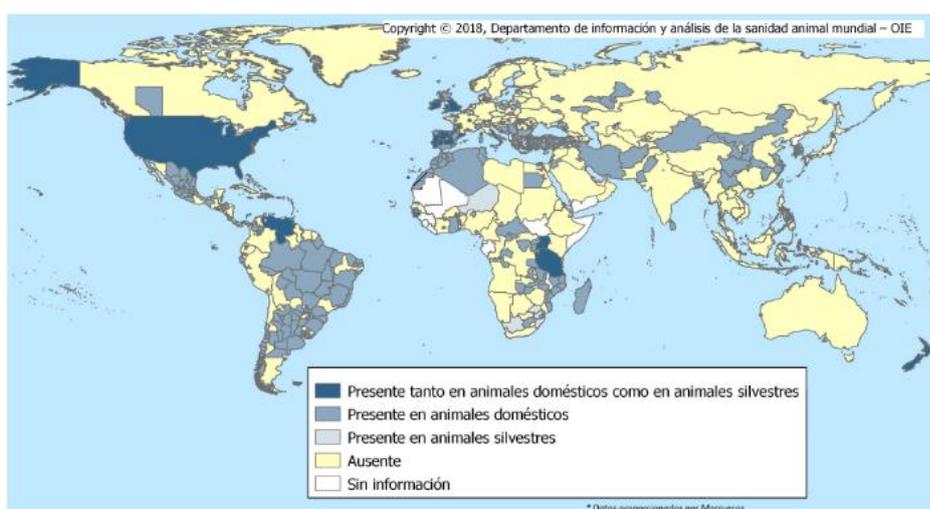


Ilustración 1-2: Distribución mundial de tuberculosis bovina (2017 - 2018)

Fuente: Organización Mundial de Sanidad Animal, 2019.

2.2.2.3. Prevalencia de la tuberculosis bovina a nivel mundial

La tuberculosis bovina es una enfermedad zoonótica de distribución mundial que presenta grandes variaciones en su prevalencia entre los diferentes países. De los aproximadamente 374 millones de ganado en América Latina y el Caribe, el 70% se encuentra en áreas donde las tasas de infección por *Mycobacterium bovis* en el ganado son superiores al 1%. El 30% restante se encuentra en países donde la infección afecta a menos del 1% del ganado, incluidos 62 millones en países donde la infección por tuberculosis bovina es prácticamente nula (Kantor & Ritacco, 2006, p. 111).

La prevalencia más elevada se registra en buena parte del territorio de África y ciertas áreas de Asia y América, es decir, en aquellos países donde los programas de control y las medidas preventivas no están lo suficientemente implementadas; si bien, la información sobre la distribución de la enfermedad en esas regiones es muy limitada debido a la ausencia de programas de vigilancia y control. Entre 2015 y 2016, 179 países y territorios reportaron su estatus con respecto a la tuberculosis bovina a la Organización Mundial de Sanidad Animal, y cerca de la mitad de estos países informaron de la presencia de la enfermedad en sus poblaciones animales (Balseiro et al., 2020, p. 31).

2.2.2.4. Patología de la enfermedad

Smith (2010, p. 664) manifiesta que los microorganismos suelen entrar en los rumiantes a través de la ruta respiratoria y en ocasiones por ingestión, la dosis infecciosa tiene un efecto significativo sobre la gravedad y la progresión de la enfermedad. Los animales expuestos a dosis altas del microorganismo desarrollan lesiones más graves y experimentan un periodo más temprano y aumento consistente de siembra bacteriana que los expuestos a dosis bajas.

La lesión tuberculosa corresponde a una inflamación crónica de tipo granulomatosa donde se observa la aparición de granulomas con células macrofágicas modificadas. Estos granulomas dan origen a pequeños nódulos entre 0,1 a 2 mm según la cantidad en que se encuentren, si el sistema inmune no detiene la multiplicación de la bacteria a este nivel, la infección se propaga por los canalículos de los órganos y puede llegar a formar cavidades en ellos, llegándose al cuadro conocido como tuberculosis cavitaria, donde la micobacteria puede ser eliminada al medio ambiente (Retamal et al., 2010, p. 131)

2.2.2.5. *Transmisión y propagación*

La transmisión del bacilo ocurre principalmente por vía aérea (90-95% de los casos), y en un porcentaje complementario por la vía digestiva (5-10%). De forma esporádica también se encuentra la transmisión congénita, genital y cutánea. (Retamal et al., 2010, p. 133).

Los factores de riesgo más importantes son:

- Del animal: edad (adultos), raza de leche (por las condiciones intensivas de los planteles lecheros), condiciones sanitarias (otras enfermedades).
- Del agente: cepa, dosis infectante.
- Del ambiente: sistemas productivos, limpieza de corrales, densidad animal, clima, etc. (Retamal, y otros, 2010).

2.2.2.6. *Riesgo para la salud pública*

Según El Centro de Seguridad Alimentaria y Salud Pública, y, el Instituto de Cooperación Internacional en Biología Animal (2009, p. 2), la tuberculosis en humanos causada por *M. bovis* actualmente es poco frecuente en países donde se produce leche pasteurizada y se implementa programas de erradicación, sin embargo, la enfermedad continúa informándose en zonas donde los controles de la enfermedad son precarios. Los humanos se pueden contagiar por exposiciones a otras especies; se han producido infecciones documentales con cabras, focas, ciervos de granja y rinocerontes.

Según las estimaciones de la OMS, en el año 2016 hubo 147 000 nuevos casos de tuberculosis zoonótica en los seres humanos y 12 500 muertes por esta causa (Organización Mundial de la Salud et al, 2017, p. 24)

La aparición y el resurgimiento de las enfermedades zoonóticas constituyen un desafío no solo para los veterinarios sino para todos los profesionales implicados en la salud pública. Desde el siglo XX, la profesión veterinaria en EE. UU. ha estado a la cabeza del control y erradicación de las enfermedades animales, incluyendo la pleuroneumonía bovina, la fiebre aftosa, la fiebre de Texas, la tuberculosis bovina, la brucelosis, el exantema vesicular y la clásica fiebre porcina.

La colaboración de los veterinarios y médicos de la salud impulso la erradicación de la tuberculosis bovina, primero en Dinamarca, Suecia, Finlandia y noruega; luego en EE. UU. y Canadá. Desafortunadamente la tuberculosis bovina ha surgido en México, a lo largo de la frontera con EE. UU., lo que causa enfermedad a los seres humanos e infecciones en el ganado vacuno lechero, desde California hasta Texas (Kahn, 2007, p. 1725).

2.2.2.7. Periodo de incubación

Por lo general los síntomas de la tuberculosis tardan meses en desarrollarse en el ganado, las infecciones también pueden permanecer latentes durante años y reactivarse durante periodos de estrés o en animales viejos (Centro de Seguridad Alimentaria y Salud Pública, y, el Instituto de Cooperación Internacional en Biología Animal, 2009, p. 2)

2.2.2.8. Signos clínicos

Los signos clínicos pueden resultar muy inespecíficos y en las fases tempranas de la enfermedad son inaparentes, los animales infectados pueden no mostrar anomalías clínicas y sin embargo imponer riesgos sanitarios a otros animales a los seres humanos. La ruta de invasión en los rumiantes suele ser respiratoria a través de la inhalación, también puede ser por la ingesta de alimentos contaminados. Los signos clínicos específicos de la enfermedad están determinados por la localización inicial de las bacterias introducidas en el cuerpo, los signos respiratorios en los rumiantes incluyen tos crónica, humedad y blanda debido a bronconeumonía. La disnea, la taquipnea y los sonidos pulmonares adventicios solo ocurren en las fases terminales (Smith, 2010, p. 661).



Ilustración 2-2: Etapas y signos clínicos de la tuberculosis bovina

Realizado por: Lojano, Heidy., 2022.

2.2.2.9. Tratamiento, prevención y control

En los países desarrollados los animales que son positivos a la infección son sacrificados, el desarrollo de la vacuna eficaz para la tuberculosis bovina ha sido un objetivo deseado para la prevención y erradicación. Las vacunas pueden aumentar la resistencia a la infección o reducir la gravedad de la enfermedad y el riesgo potencial de transmisión desde un animal infectado. En la actualidad se está dedicando mucha investigación al desarrollo de una vacuna efectiva, pero es necesario diseñar métodos de estudio de campo que imiten la infección natural.

Cuando los rebaños son despoblados y el propietario pretende repoblarlos en el futuro, es importante eliminar o limpiar y desinfectar a conciencia las instalaciones y el equipo expuesto potencialmente al microorganismo. La capacidad de sobrevivencia de la bacteria es durante periodos prolongados en el medio ambiente, y la ineficiencia de la desinfección de material orgánico, requiere que los pastos y terrenos empleados en los esquemas de repoblación permanezcan desocupados durante un periodo de tiempo antes de uso.

Se necesita más trabajo en las áreas de las pruebas diagnósticas, la toma de muestras medioambientales, el desarrollo de vacunas y las prácticas de gestión capaces de disminuir el riesgo de transmisión de la enfermedad, con el fin de conseguir el control y la erradicación de la enfermedad en el futuro (Smith, 2010, p. 664).

2.2.2.10. *Tuberculina*

Para fines de control y erradicación de tuberculosis bovina, en el Ecuador se permitirá solamente el uso de tuberculinas registradas ante la autoridad competente las que deben cumplir con las siguientes características:

- PPD bovino: es un extracto de proteínas obtenido de filtrados de cultivos de *Mycobacterium bovis* cepa AN5 sin colorante, previamente inactivados por calor y conteniendo 20.000 – 50.000 UI por 1 ml. (2000 a 5000 UI por dosis) como lo señala la OIE.

La concentración de las tuberculinas podrá variar dependiendo del estatus sanitario de las tuberculosis en bovinos en el país. En base de las necesidades de agencia establecerá la concentración.

Los viales de tuberculina deben ser transportados y conservados en cajas térmicas, a una temperatura entre 4 y 8°C, protegidos de la luz solar directa durante el trabajo de campo. Debe verificar el lote y fecha de caducidad del producto antes de su uso y una vez utilizado deberá desecharse el resto del contenido del vial si no se va a utilizar el mismo día.

Esta prueba sirve básicamente para detectar animales infectados, por tanto, no identifica a los enfermos, sino a todos los que han sido sensibilizados por bacilos ácidos resistentes, al haber entrado en contacto con ellos. Este método clásico ha sido usado por más de 100 años en el diagnóstico de la tuberculosis bovina y ha sido indicado por la OIE, se usa en programas de erradicación de la enfermedad, consiste en la inyección intradérmica de extracto de *M. bovis* y *M. avium* y su ulterior detección de una inflamación en el punto de inyección, luego de transcurridas 72 horas (Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario, 2021, p. 18).

2.2.2.11. *Técnicas de diagnóstico*

No existe un método de diagnóstico para la tuberculosis bovina que tenga una eficiencia absoluta, por lo tanto, las pruebas tuberculínicas, la vigilancia epidemiológica en los centros de faenamiento, la certificación de predios libres de la enfermedad y controles sanitarios son elementos básicos que deben emplearse con criterios de costo/beneficio y en forma adecuada ante cada situación epidemiológica. Las técnicas que se utiliza frecuentemente son las pruebas intradérmicas simples (ano-caudal o cervical simple) y para confirmar la prueba cervical comparativa se utiliza del gamma-interferón (Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario, 2021, p. 18).

Fundamentos de la intradermorreacción

La PPD bovina está destinada al diagnóstico por intradermorreacción en bovinos. La composición del PPD es un derivado proteico de cultivos de *Mycobacterium bovis*, posteriormente a su aplicación de manera intradérmica en la zona ano-caudal o en la tabla del cuello del animal dará como resultado de tumefacción cutánea (pápula), se puede detectar por medio de la palpación y medir con un cutímetro o calibrador vernier lo que permitirá precisar el diámetro de la pápula. La lectura se realiza las 72 horas de aplicar el antígeno (Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario, 2021, p. 18).

Sensibilidad y especificidad de la intradermorreacción

Para conseguir el éxito de las campañas de control y erradicación existe dependencia de numerosos factores, como el tipo de explotación, el ambiente en el que están los animales, el compromiso de los agentes involucrados, así como la sensibilidad y especificidad del método de diagnóstico utilizado. De acuerdo con varias investigaciones científicas que se han realizado con la finalidad de evaluar el rendimiento de las técnicas de diagnóstico que utilizan la tuberculina, para el uso del TTCS se han descrito valores de sensibilidad que varían entre 65 y 100%, mientras que, la especificidad se ha registrado entre 75 y 99%. La prueba simple aplicado en el pliegue ano-caudal puede presentar una sensibilidad entre 63,2% y 96,8% y una especificidad entre 96% y 98,8% (Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario, 2021, p. 18).

Tuberculinización Ano-Caudal

Esta prueba se realiza en el pliegue que se forma al levantar la cola, en el tercio medio del pliegue, puede ser en el lado derecho o izquierdo, se recomienda usar siempre el mismo sitio de aplicación para todo el hato, siguiendo el siguiente esquema:

- Limpiar el estiércol del sitio de aplicación con papel absorbente.
- Aplicar de manera perpendicular la aguja corta en el costado interno del pliegue con el bisel hacia afuera de la piel de la cara lateral del pliegue caudal.
- Inyectar en forma intradérmica a unos 6 cm de la base de la cola y en la parte central del pliegue (tercio medio) aplicar 0,1 ml de PPD Bovino.
- Asegurarse de la correcta aplicación de la inyección intradérmicas.
- Ver la formación de una pápula.
- Se recomienda cambiar las agujas por cada 10 animales inoculados o ante la presencia de sangre luego de la inoculación.
- La lectura debe realizarse a las setenta y dos horas después de la inoculación.
- Se debe inmovilizar al animal y verificar su identificación.
- Con el índice y el pulgar de la mano, se debe palpar el pliegue inyectado para comprobar si hay engrosamiento circunscrito o edema difuso del pliegue.
- La lectura deberá ser realizada exclusivamente por el mismo técnico que realizo la aplicación.
- Se levantará la cola del animal y se verificará el sitio de aplicación de la tuberculina, verificar a simple vista cualquier engrosamiento con la ayuda del calibrador (Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario, 2021, p. 18).
- Se anota las lecturas y se hacen los siguientes cálculos:

Resultados de las lecturas de tuberculina

- *Negativo:* cuando la reacción observada es menor a dos (<2) milímetros.
- *Inconcluyente:* cuando la reacción observada es un engrosamiento mayor o igual a dos (≥ 2) milímetros, pero menor de cuatro milímetros.
- *Positivo:* cuando la reacción observada es igual o mayor a cuatro (≥ 4) milímetros.

2.2.3. Situación de la Tuberculosis Bovina en el Ecuador

De acuerdo con Proaño (2011, p. 280) hasta la fecha de la investigación, en el Ecuador no existen registros documentados o cuantificados de los casos positivos de tuberculosis bovina, esto se debe a varias razones como: falta de información sobre los casos positivos, accesibilidad limitada a pruebas de diagnóstico de la enfermedad e insuficientes controles de inspección veterinaria en los centros de faenamiento.

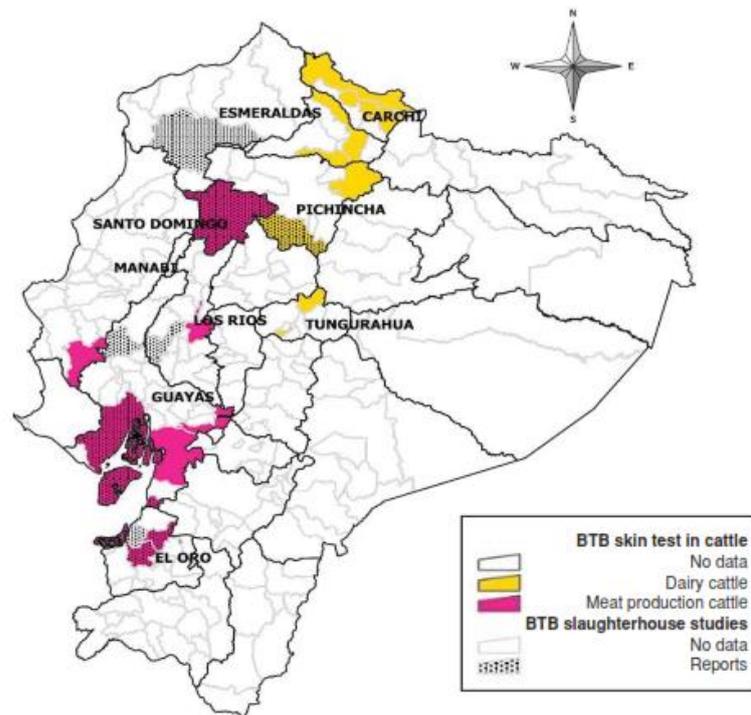


Ilustración 3-2: Prevalencia de tuberculosis bovina en Ecuador (1972-2008)

Fuente: Proaño et al.; 2011, p. 280.

Como parte del estudio mencionado anteriormente, indica un conjunto de encuestas que muestran la prevalencia de la tuberculosis bovina en el país; iniciando en el año 1977 en donde una primera encuesta determinó una prevalencia baja del 0.3% entre el ganado lechero de la provincia de Tungurahua. Una segunda encuesta realizada en el año 2003 identificó un incremento en la prevalencia al 1.2%. Por otro lado, en la provincia de Imbabura una encuesta desarrollada en el año 2001 refirió una prevalencia de la enfermedad del 2.4% y, en la provincia del Carchi un valor similar de 2.1%, en esta última al año siguiente se fijó un valor reducido de 1.7% de prevalencia. A continuación, se muestra un detalle de los porcentajes de prevalencia de tuberculosis bovina en las diferentes provincias del país.

Tabla 3-2: Prevalencia aparente de tuberculosis bovina en ganado lechero del Ecuador (1977-2008)

Referencia	Localización			Test usado	Tamaño del hato	N° de rebaño	Casos positivos	Porcentaje de prevalencia
	Año	Provincia	Cantón					
Acosta y Parreño	1977	Tungurahua	Píllaro	SIIT y CITT	NA	20	7/2 132	0.33%
Andino - Ashqui	2001	Pichincha	Cayambe	SIIT y CITT	Largo	2	5/178	2.81%
		Imbabura	Otavaló	SIIT y CITT	Largo	1	24/329	7.29%
		Carchi	Espejo	SIIT y CITT	Largo	2	11/516	2.13%
Salazar y Cevallos	2002	Pichincha	Cayambe	SIIT y CITT	NA	26	14/3006	0.47%
Cano y Chulde	2002	Pichincha	Mejía	SIIT y CITT	Largo	13	152/3089	4.92%
comoBurbano y León	2002	Carchi	Esperjo, Tulcán, Montúfar, Huaca	SIIT y CITT	NA	NA	52/3011	1.73%
Bedón y Verdesoto	2003	Imbabura	Ibarra, Otavaló	SIIT y CITT	Largo	13	73/3005	2.43%
Alemán et al.	2003	Tungurahua	Píllaro, Mocha	SIIT y CITT	NA	24	49/4012	1.22
Proaño et al.	2006	Pinchincha	Mejía	SIIT y CITT	Largo	15	26/327	7.95%
	2007	Pinchincha	Mejía	CITT	Largo	13	142/1644	8.63%
	2008	Pinchincha	Mejía	CITT	Largo	13	122/1446	8.43%

Fuente: Proaño et al., 2011, p. 281.

Realizado por: Lojano, Heidi., 2022.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque de la investigación

Durante la realización del trabajo de titulación se utilizó tanto el enfoque cuantitativo en la recolección y tabulación de datos de las muestras, así como el enfoque cualitativo la cual se empleará para dar definiciones explicativas a los procesos que se estructura el trabajo de investigación.

3.2. Nivel de la investigación

La investigación es de carácter descriptivo en donde se determina los diferentes elementos que interviene en el problema de estudio por medio de los datos y criterios recolectados. Su propósito no se limita a la recolección de datos sino a la identificación de las relaciones entre dos o más variables. Se utilizará para encontrar razones y causas que provocan ciertos fenómenos y se orienta a la búsqueda de una definición que permita una idea clara u concisa del problema.

3.3. Diseño de la investigación

3.3.1. *Según la manipulación o no de la variable independiente (no experimental, casi experimental, experimental)*

Para del desarrollo del trabajo de investigación se basará en una investigación no experimental debido a que esto se hace intencionalmente sin manipular ninguna variable. Básicamente, se basa en la observación y análisis de los fenómenos que ocurre al aplicar Tuberculina bovina, derivado proteico purificado (PPD) en bovinos.

3.3.2. *Según las intervenciones en el trabajo de campo (transversal, longitudinal)*

La investigación transversal se trata de la recolección y análisis de datos en un periodo específico, por ende, se realizó la toma de muestras antes de inyectar y después de 72 horas se mide la pápula, que está ubicada en el tercio medio del pliegue ano-caudal derecho a unos 6cm de la base de la cola.

3.4. Tipo de estudio

El estudio de campo comprende el contacto directo con el fenómeno lo cual facilita al investigador conocer los factores influyentes y la situación actual para el desarrollo de la investigación.

Se utilizó este tipo de investigación para determinar la prevalencia de tuberculosis bovina en el Cantón Morona, para cual se estará en contacto directo con el animal, es decir que la información recabada será de fuente primaria lo cual ayude a sustentar la idea a defender.

3.5. Población, selección y cálculo del tamaño de la muestra

Según datos del SIFAE 2.0 (Sistema de Información Bovina del Ecuador) menciona que en el Cantón Morona se inmuniza una población bovina de 25676 animales:

Tabla 1-3: Población bovina

Provincia	Parroquia	Total
Morona	Macas	867
Santiago	General Proaño	3837
	Río Blanco	2522

Realizado por: Lojano, Heidy., 2021.

Se conoce el número de animales de las tres parroquias de estudio, es decir tenemos una población finita de la cual obtenemos una muestra mediante la siguiente formula:

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

Dónde:

n = Tamaño de la muestra a calcular

N = Tamaño de la población

Z = Nivel de confianza

p = Probabilidad de éxito o proporción esperada

q = Probabilidad de fracaso

e = Error admisible (0.01 – 0.09), se utilizó un margen de error de 0.05

$$n = \frac{(7226) * (1,28^2)(0,5)(0,5)}{0,05^2 * (7226 - 1) + 1,28^2(0,5)(0,5)}$$

$$n = 160$$

Tabla 2-3: Muestra por parroquia

Parroquias	Muestra
Macas	19
Proaño	85
Rio blanco	56

Realizado por: Lojano, Heidy., 2021.

3.6. Métodos, técnicas e instrumentos de investigación

3.6.1. Técnica

3.6.1.1. Prueba ano caudal (Alergenización)

- Levantar la cola del bovino hasta estirar ligeramente el pliegue.
- Medir el pliegue ano caudal interno en milímetros con el calibrador y registrar en el protocolo correspondiente LVX/FOR/MAL0303 “Registro de animales inoculados para la prueba Ano-caudal PPD bovina”.
- Inyectar con una jeringa automática de tuberculina en forma intradérmica a nivel de la epidermis, a unos 6 cm de la base de la cola y en la parte central del pliegue externo 100 ul de Tuberculina bovina, se puede utilizar una aguja de acero inoxidable de calibre 0.6 x 5mm con cono Luer lock, por cada 20 animales para una correcta dosificación, es indispensable la desinfección de la aguja de acero inoxidable en alcohol al 70% entre un animal.

3.6.1.2. Lectura y reporte de resultados prueba ano caudal

- Realizar la lectura de la tuberculinización a las 72 horas (+/- 6 horas) post inoculación.
- Levantar la cola del bovino hasta estirar ligeramente el pliegue.
- Palpar con el dedo índice y el pulgar el pliegue para comprobar si hay engrosamiento y tomar la medida exacta con la ayuda de un calibrador/cutimetro, y anotar el engrosamiento en el protocolo correspondiente.
- Calcular comparando con la medida previa del pliegue por diferencia con el aumento de grosor en milímetros y registra la diferencia en el “Registro de animales inoculados para la prueba Ano-caudal PPD bovina”

3.6.1.3. Interpretaciones de la prueba ano caudal

La interpretación se basa en la observación y en los aumentos del espesor del pliegue cutáneo registrado.

- Negativo: la reacción se suele considerar negativa si solo se observa una pequeña hinchazón, con un aumento de no más de 2 mm y sin signos clínicos, como además difuso o externos, exudado, necrosis, dolor o inflamación de los conductos linfáticos en esa zona o de los ganglios linfáticos.
- Inconcluyente: la reacción se considera inconcluyente si no se observa ninguno de estos signos clínicos y si el aumento del grosor del pliegue cutáneo es superior a los 2 mm e inferior a los 4 mm.
- Positiva: la reacción se considera positiva si se observa signos clínicos. Como se ha mencionado anteriormente, o si hay un aumento de 4 mm o más en el espesor del pliegue cutáneo. Además, en rebaños infectados por *M. bovis*, toda hinchazón palpable o visible debe considerar una reacción positiva. A veces, se utiliza una interpretación más estricta, en concreto en una población de alto riesgos o en animales que hayan estado en contacto.

3.6.2. Instrumentos de la investigación

Tabla 3-3: Instrumentos utilizados en la investigación

Materiales de campo	Materiales de oficina	Equipos	Insumos
Botas de caucho	Libreta	Computadora	Agua
Overol	Esferográfico	Cámara fotográfica	Papel desechable
Sogas	Calculadora	Calibrador Vernier	Antígeno PPD
Jeringas			
Guantes			
Identificadores			

Realizado por: Lojano, Heidi., 2021.

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En este apartado se realiza la presentación y análisis de los resultados con la finalidad de evaluar cuál ha sido la prevalencia de la tuberculosis bovina en función a las 160 unidades experimentales muestreadas aleatoriamente en las parroquias de: Río Blanco, Macas y General Proaño; pertenecientes al Cantón Morona de la provincia de Morona Santiago. En función a ello, se enlistan los siguientes hallazgos:

4.1. Prevalencia de la tuberculosis bovina en el Cantón Morona de la provincia de Morona Santiago

Según la evidencia de la tabla 1-4 y gráfico 1-4, se muestra de forma generalizada los hallazgos obtenidos al describir y analizar cómo ha sido el comportamiento de 160 bovino que en total han sido sometidos a la prueba de tuberculina *PPD bovis*, por medio de los cuales se ha detectado en tales pruebas diagnósticas resultados negativos en un 100% a la posible presencia de tuberculosis bovina, es decir, ninguno de los animales involucrados en el estudio se ha encontrado infectado. Por ende, se muestran como hallazgos los indicadores de prevalencia negativa en tuberculosis bovina en función tanto a los datos que se ha recopilado en las unidades muestrales y en términos a la dimensionalidad poblacional de bovinos presentes en las ubicaciones referidas.

Tabla 1-4: Prevalencia de la tuberculosis bovina

Parroquias	Tamaño de la Muestra	Tamaño de la Población	Diagnóstico Negativo	Porcentaje de Prevalencia Muestral en casos Negativos	Porcentaje de Prevalencia Poblacional en casos Negativos
Macas	19	867	19	11,88%	1,99%
Proaño	85	3837	85	53,13%	2,03%
Rio Blanco	56	2522	56	35,00%	2,03%
Total	160	7226	160	100,00%	2,03%

Fuente: Lojano, Heidy., 2021.

Según los hallazgos evidentes en la tabla 1-4 y gráfico 1-4, se exhibe representación del 11,88% de prevalencia negativa en el diagnóstico de tuberculosis bovina en función del total en la recolección muestral para las 160 pruebas aplicadas dentro de la parroquia Macas del Cantón Morona de la provincia de Morona Santiago y 1,99% en correspondencia al total de la población

bovina presente en la parroquia de Macas. Igual interpretación se asume al evaluar la parroquia Proaño, la cual evidencia el porcentaje de prevalencia negativa en el diagnóstico de tuberculosis bovina en términos al 53,13% con base en la evidencia muestral y del 2,03% con respecto al total de la población bovina presente en la referida parroquia. Adicionalmente, para la parroquia Río Blanco, se presenta porcentaje de prevalencia negativa en el diagnóstico de tuberculosis bovina con un 35% con base en la evidencia empírica y del 2.03% con respecto al total de la población bovina presente en la referida parroquia.

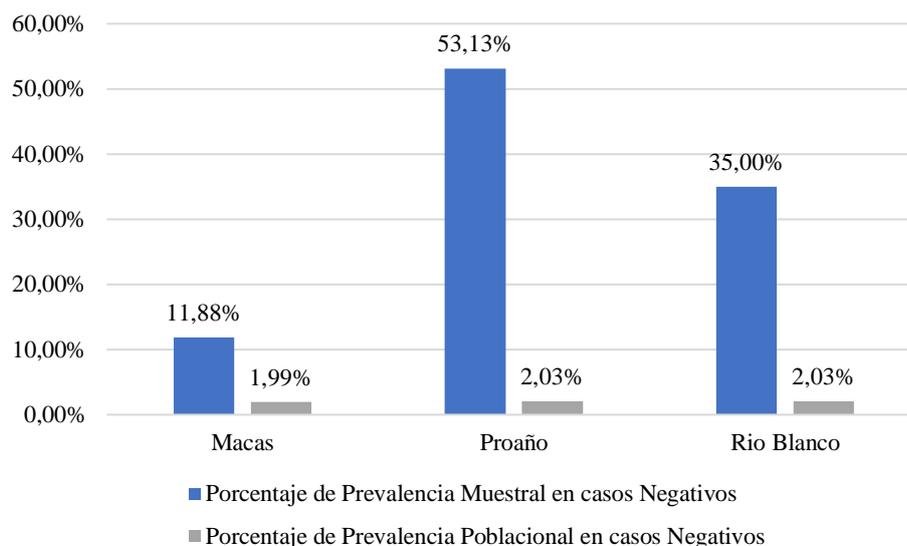


Ilustración 1-4: Prevalencia de la tuberculosis bovina

Realizado por: Lojano, Heidy., 2021.

Estos resultados que se han obtenido en la presente investigación, han demostrado que la prevalencia de tuberculosis bovina es cero (0%) en las parroquias Río Blanco, Macas y General Proaño del Cantón Morona en la provincia de Morona Santiago, por lo que se puede inferir que la gestión y toma de decisiones acertadas en políticas de inmunización bovina ha permitido la erradicación de la tuberculosis bovina en estas ubicaciones; por ende estos hallazgos han sido concluyentes que del total de la población muestreada aleatoriamente el 100% ha resultado con diagnóstico negativo y sin reacción de hipersensibilidad a la prueba tuberculina en el pliegue ano-caudal.

Tal resultado, se convalida con los hallazgos realizados en el laboratorio de Agrocalidad de la Dirección de Morona Santiago en el año 2020 con la realización y publicación de 31 informes de diagnóstico sobre tuberculosis bovina que abarcó un estudio de un total de 415 semovientes bovinos dando negativo; de igual manera, para el año 2021 se realizaron 17 informes con un total de 120 bovinos con los mismos resultados negativos. Por consiguiente, a nivel del país se encontró

información como la proporcionada por Ramos (2015, p. 44) en la provincia de El Oro, donde se muestrearon un total de 269 bovinos sometidos a la prueba de tuberculina *PPD bovis* utilizando el mismo método de tuberculinización, se obtuvieron resultados del 100% negativos a tuberculosis bovina, por ende, no se mostró reacción alguna a la prueba de tuberculina ni presencia de signos clínicos.

A diferencia de la publicación de Guamán (2012, p. 70) con un estudio similar en el Ciudad de Riobamba para las comunidades Molobag y la Estación Experimental Tunshi Politécnica, en cual se sometieron a estudio 127 bovinos registrándose sólo tres casos positivos con porcentajes correspondientes a 13,17% y 7,69% respectivamente para cada comunidad, utilizando el mismo método de aplicación.

En la investigación realizada en la provincia de Loja mediante inspección *post mortem* en el camal frigorífico, reportó un 27,56% de los animales positivos a tuberculosis bovina (Suquilanda, pág. 58 2015). Agrocalidad manifiesta que la prueba ano-caudal demuestra ser útil y simple de utilizar, sin embargo, la sensibilidad y especificidad pueden ser alterados por varios factores presentando tanto falsos positivos y como falsos negativos.

4.2. Prevalencia de la tuberculosis bovina de acuerdo el sexo

Según la tabla 2-4 y el gráfico 2-4, se muestra como ha sido la distribución del estudio por tuberculosis bovina en el Cantón Morona de la provincia de Morona Santiago, considerando el factor sexo como esencial para casos positivos de prevalencia en la tuberculosis bovina. Aunado a esto, como los hallazgos han sido generalmente negativos en presencia y prevalencia, se describe como ha sido la recolección muestral aleatoria de los animales evaluados en las diferentes parroquias del Cantón Morona, 108 fueron hembras (67,50%) y los restantes 52 fueron machos (32,50%).

Tabla 2-4: Prevalencia de la tuberculosis bovina según el sexo

Género	Diagnóstico Negativo	Total
Hembra	108	67,50%
Macho	52	32,50%
Total	160	100,00%

Realizado por: Lojano, Heidi., 2021.

A partir del total de bovinos muestreados en las tres parroquias, se determinó que en la muestra de estudio, el porcentaje de hembras equivale al 67,50% de los 160 bovinos objeto de estudio con resultados negativos en la prueba de tuberculina y el 32,50% restante corresponde a bovinos macho con resultados también negativos (ver tabla 2-4 e ilustración 2-4).

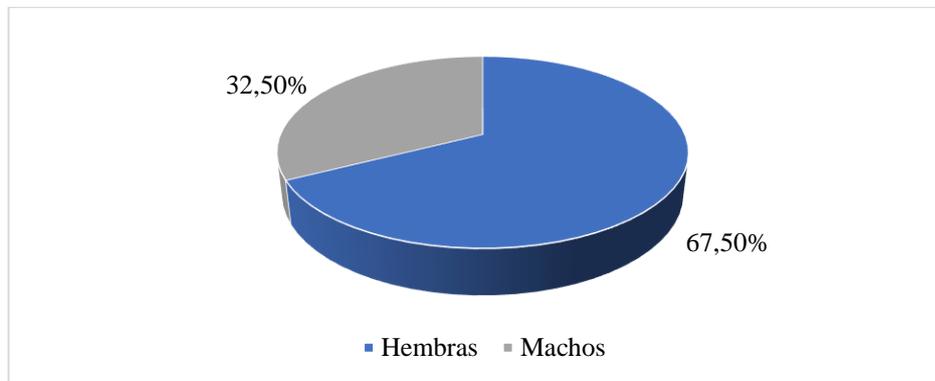


Ilustración 2-4: Distribución de la no Prevalencia de la tuberculosis bovina según el sexo
Realizado por: Lojano, Heidy., 2021.

Estos hallazgos del estudio en la prevalencia de la tuberculosis bovina relacionadas con el sexo del animal se comparan con otro antecedente de investigación realizada por Cushicóndor (2014, p. 51) en el cantón Mejía en donde el 75% de la muestra objeto de estudio fueron hembras de una población total de 365 cabezas de ganado; por otro lado, existe evidencia científica de innumerables estudios realizados que concluyen que las hembras tienen mayor predisposición a adquirir tuberculosis bovina principalmente al ser hembras lecheras, debido a su manejo productivo.

4.3. Prevalencia de la tuberculosis bovina de acuerdo con la raza

Seguidamente, se aplica procedimiento que identifican los animales de acuerdo a su categoría de diagnóstico, considerando su raza y sexo con el fin de establecer posible asociación de factores incidentes en casos de prevalencia de tuberculosis bovina. Siendo, la tuberculosis bovina, una enfermedad zoonótica de distribución mundial que afecta a diferentes especies domésticas y silvestres, constituyéndose de este modo en un peligro para la salud humana. Al no presentarse casos positivos en diagnóstico de tuberculosis bovina en las parroquias del Cantón Morona, no se tiene evidencia empírica suficiente para discriminar y concluir que la raza y sexo sean factores determinantes para perfilar la referida enfermedad.

Tabla 3-4: Distribución Bovina según diagnóstico negativo por provincia, raza y sexo

Parroquia	Raza y sexo	Diagnóstico Negativo	Porcentaje (%)
Macas (19 bovinos)	<i>Charoláis</i>	19	100%
	Hembras	9	47%
	Machos	10	53%
General Proaño (85 bovinos)	<i>Brown Swiss</i>	33	39%
	Hembras	29	88%
	Macho	4	12%
	<i>Charoláis</i>	47	55%
	Hembras	30	64%
	Machos	17	36%
	<i>Holstein</i>	5	6%
	Hembras	5	100%
Río Blanco (56 bovinos)	<i>Brown Swiss</i>	5	9%
	Hembras	5	100%
	<i>Charoláis</i>	47	84%
	Hembras	26	55%
	Macho	21	45%
	<i>Holstein</i>	4	7%
	Hembras	4	100%
	Total general		160

Realizado por: Lojano, Heidy., 2021.

Con respecto a los anteriores argumentos, y enfatizándose la desagregación del estudio por tipologías de razas bovinas, se plasma la descripción de la distribución bovina para el presente estudio, lográndose evidenciar que para las tres razas de bovinos (*Brown Swiss*, *Charoláis* y *Holstein*) presente en las parroquias (Macas, Río Blanco y Proaño) presenta distribución equiprobable o de igual distribución para el sexo de los animales, de forma tal que se le otorgue igual peso de importancia al sexo para discriminar presencia o ausencia de tuberculosis bovina (Ver tabla 3-4 e ilustración 3-4). Adicional a ello, presenta los porcentajes de razas presentes en las diferentes parroquias del cantón Morona, se observa que la raza *Charoláis* tiene el 70,63% de la representación en función a la evidencia muestral del ganado bovino; seguida de la raza *Brown Swiss* con el 23,75%, la raza *Holstein* con el 5,63%.

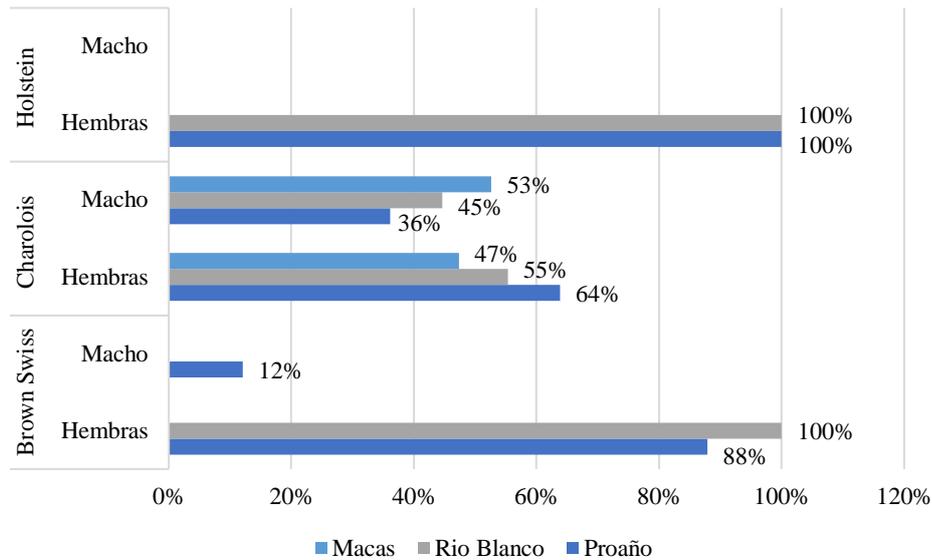


Ilustración 3-4: Distribución de la no Prevalencia de la tuberculosis bovina según la raza
Realizado por: Lojano, Heidi., 2021.

En definitiva, el estudio de la tuberculosis bovina, empleando la prueba de tuberculina PPD *bovis* para las diferentes razas presentes en las diferentes parroquias del Cantón Morona, se demostró el 0% de prevalencia; en comparación con otras investigación realizadas en la región por Vinueza (2015, p. 42) en donde la prevalencia fue del 0,73% de una población de 136 bovinos muestreados en el cantón Chambo de la provincia de Chimborazo, siendo este resultado superiores a la investigación realizada. Otro aporte, es la investigación de Coshicóndor (2014, p. 41), en la cual no encontró presencia de tuberculosis bovina en la zona del Cantón Mejía, siendo esta una zona con enfermedad endémica.

Además, en el Cantón Morona no se registra presencia de tuberculosis bovina, utilizando la prueba de tuberculina, lo que puede estar relacionado con el hecho de que el Cantón no está cerca de alguna área endémica; porque las contribuciones de otros estudios realizados a nivel del país indican mayor prevalencia en la región Sierra debido al sistema de explotación lechera, puesto que, esto favorece el contagio del bacilo.

Otra contribución, que es esencial destacar en la presente investigación es que la raza *Charoláis* presenta mayor presencia dentro del Cantón Morona debido que esta raza está enfocada en la producción cárnica, se estima una prevalencia el 0%, con un total del 100% de animales negativos a la bacteria *Mycobacterium bovis*. Según Ramos (2017, p. 50), señala que en el Cantón el Oro la raza Mestiza predomina en población bovina dando un resultado del 0% de prevalencia.

4.4. Prevalencia de la tuberculosis bovina según la edad

En la tabla 4-4 y gráfico 4-4 se puede analizar que de 160 bovinos muestreados con la prueba tuberculina en el pliegue ano-caudal, en la provincia de Macas el 26% representa animales de menor o igual 12 meses y el 74% de los animales presentan edades mayores a 2 años. Para la parroquia de Proaño, el 36% representa animales de menor o igual 12 meses y el 64% de los animales presentan edades mayores a 2 años. Y por último, la parroquia de Río Blanco presenta el 20% representa animales de menor o igual 12 meses y el 80% de los animales presentan edades mayores a 2 años. Por lo que se puede concluir, que en el presente estudio, la mayor proporción para la aplicación de la prueba de tuberculina *PPD bovis* se encuentra en animales bovinos adultos.

Tabla 4-4: Distribución de la no Prevalencia de la tuberculosis bovina según edad (Meses y Año)

Distribución Bovina por provincia en edad (Meses y Años)	Negativo	Porcentajes (%)
Parroquia Macas	19	
Menor o igual a 12 meses	5	26%
Mayores a 2 años	14	74%
Parroquia General Proaño	85	
Menor o igual a 12 meses	31	36%
Mayores a 2 años	54	64%
Parroquia Río Blanco	56	
Menor o igual a 12 meses	11	20%
Mayores a 2 años	45	80%
Total	160	

Realizado por: Lojano, Heidy., 2021.

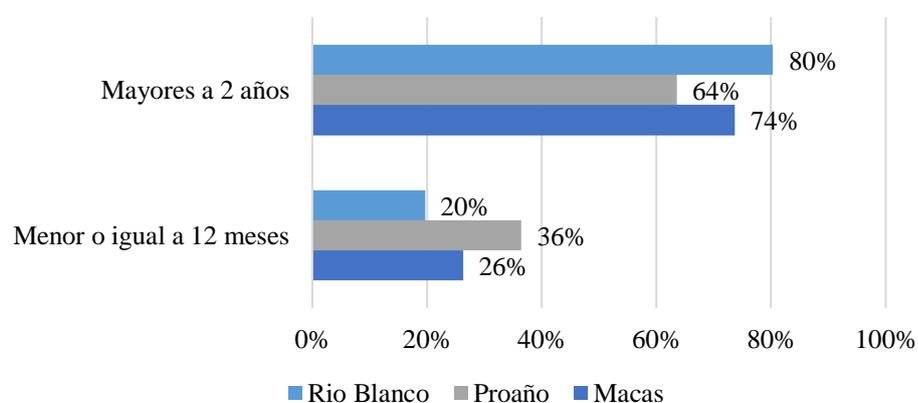


Ilustración 4-4: Distribución de la no Prevalencia de la tuberculosis bovina según edad.

Realizado por: Lojano, Heidy., 2021.

De los resultados obtenidos en la muestra de 160 bovinos, el 100% dieron negativos de la no presencia o prevalencia de la tuberculosis bovina, sin confirmar con estos hallazgos que la edad sea un riesgo para contraer tuberculosis bovina. En este sentido, según lo que establece Herrera (2011, p. 53), los animales menores a tres años presentan mayor prevalencia con el 20%, confirma que esta enfermedad está presente en todas las edades.

La investigación ejecutada por (Román et al., 2017, párr. 14) afirman que la edad de los bovinos reactivos estuvo entre los dos y doce años, con un promedio de $6,27 \pm 2,14$ años y para los casos sospechosos una edad promedio de $5,88 \pm 2,48$ años utilizando la prueba SIIT. Cushicóndor (2014, p. 50) señala que la mayor prevalencia se encuentra en bovinos de mayor edad debido que la tuberculosis bovina aumenta significativamente con la edad, también puede ser por factores como: Mayor probabilidad de exposición, por el mal manejo, por ser una enfermedad crónica de largo periodo de incubación.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación puedo deducir las siguientes conclusiones:

- Con base a la investigación realizada, de los 160 animales analizados por medio de las pruebas de alergenización, se determinó detección en tales pruebas diagnósticas de resultados negativos a la posible presencia de tuberculosis bovina en un 100% del material muestreado en el Cantón Morona.
- Según el sexo de los animales muestreados, a discriminación en cuanto a la recolección muestral aleatoria de los animales evaluados en las diferentes parroquias del Cantón Morona, del total de bovinos muestreados en las tres parroquias, se determinó que en la muestra de estudio, el porcentaje de hembras equivale al 67,50% de los 160 bovinos objeto de estudio con resultados negativos en la prueba de tuberculina y el 32,50% restante corresponde a bovinos machos con resultados también negativos.
- En cuanto a la desagregación del estudio por tipologías de razas bovinas, se logra evidenciar que para las tres razas de bovinos (Brown Swiss, Charoláis y Holstein) presente en las parroquias (Macas, Rio Blanco y Proaño) presenta distribución equiprobable o de igual distribución para el sexo de los animales, de forma tal que se le otorgue igual peso de importancia al sexo para discriminar presencia o ausencia de tuberculosis bovina. Adicional a ello, se presenta los porcentajes de razas presentes en las diferentes parroquias del cantón Morona, se observa que la raza Charoláis tiene el 70,63% de la representación en función a la evidencia muestral del ganado bovino; seguida de la raza Brown Swiss con el 23,75%, la raza Holstein con el 5,63%.
- Al analizar la evidencia muestral en los 160 bovinos con la prueba tuberculina en el pliegue ano-caudal, en la provincia de Macas el 26% representa animales de menor o igual 12 meses y el 74% de los animales presentan edades mayores a 2 años. Para la parroquia de Proaño, el 36% representa animales de menor o igual 12 meses y el 64% de los animales presentan edades mayores a 2 años. Y por último, la parroquia de Rio Blanco presenta el 20% representa animales de menor o igual 12 meses y el 80% de los animales presentan edades mayores a 2 años. Por lo que se puede concluir, que en el presente estudio, la mayor proporción para la aplicación de la prueba de tuberculina PPD bovis se encuentra en animales bovinos adultos.

- En definitiva, se cumple la hipótesis alternativa en el presente estudio y se exhibe una representación del 11,88% de prevalencia negativa en el diagnóstico de tuberculosis bovina en función del total en la recolección muestral para las 160 pruebas aplicadas dentro de las parroquia Macas del Cantón Morona de la provincia de Morona Santiago y 1,99% en correspondencia al total de la población bovina presente en la parroquia de Macas. Igual interpretación se asume al evaluar la parroquia Proaño, la cual evidencia el porcentaje de prevalencia negativa en el diagnóstico de tuberculosis bovina en términos al 53,13% con base en la evidencia muestral y del 2,03% con respecto al total de la población bovina presente en la referida parroquia. Adicionalmente, para la parroquia Rio Blanco, se presenta porcentaje de prevalencia negativa en el diagnóstico de tuberculosis bovina con un 35% con base en la evidencia empírica y del 2.03% con respecto al total de la población bovina presente en la referida parroquia.
- Como aspecto final, se argumenta que al no encontrarse casos positivos a la enfermedad, y que por consiguiente, no se ha observado ningún factor de riesgo que este asociado a la tuberculosis bovina en las zonas de estudio. En complemento, se observó un correcto manejo sanitario de los animales, ejecutando adecuadamente procesos de cuarentena en los animales; cotejando registros puntuales de vacunación que facilitan al ganadero controlar la calidad de los procesos y un orden estricto en las granjas. Aunado a que la procedencia del agua es por medio de pozas con agua limpia y que la mayoría de las explotaciones ganaderas se controlan de forma extensiva con el uso de cercas eléctricas facilitando resguardar a una amplia variedad de ganado.

5.2. Recomendaciones

Según las conclusiones obtenidas se puede derivar las siguientes recomendaciones:

- Promover la realización periódica de diversos tipos de pruebas de tuberculinización que brinda AGROCALIDAD cada seis meses a los grandes y pequeños ganaderos de la zona para evitar casos de esta enfermedad, y por ende para mitigar cualquier posible contagios en los hatos ganaderos.
- Sostener campañas de control y erradicación de la tuberculosis bovina.
- Aplicar otros métodos como la prueba del interferón gama, prueba de Elisa y tuberculinización cervical Comparativa en futuras investigaciones.
- Realizar constantemente estudios epidemiológicos a las personas que este en contacto con animales enfermos.
- Con el propósito de controlar la tuberculosis bovina se debe llevar un registro de vacunación, mejorar la bioseguridad de los predios, control de enfermedades, implementar periodos de cuarentena en los animales nuevos antes de ingresar a los hatos, agua limpia, instruir al personal con relación a la enfermedad de tipo zoonosis y concientizar a la población sobre la importancia de la utilización de leche pasteurizada para el consumo humano.

GLOSARIO

Animal infectado: Bovino que adquirió la bacteria de *M. bovis* de tejidos o fluidos.

Animal negativo: Bovino que no evidencio una respuesta de hipersensibilidad a pruebas de tuberculina.

Animal inconcluyente: Bovino sospecho clasificado como reactor según criterios de interpretación.

Antígeno: Sustancia que al introducirse al organismo tiene como respuesta inmunitaria.

Hipersensibilidad: Hace referencia a la excesiva o inadecuada respuesta inmunitaria frente al fármaco, habitualmente no patógenos, que causan inflamación tisular y malfuncionamiento orgánico.

Diagnóstico de Tuberculosis Bovinas: Procedimiento mediante el cual se utiliza pruebas de diagnóstico para determinar el estatus sanitario de la granja.

Intradermotuberculinización: Aplicación de tuberculina en la zona intradérmica de la piel.

Inoculación: Es el proceso de inyectar la tuberculina bovina en la zona ano-caudal del animal.

Intradermorreacción: Aplicación intradérmica de una sustancia con la finalidad de evaluar la hipersensibilidad retardada. Se utiliza con la finalidad de diagnosticas o pronosticas enfermedades.

Mycobacteria: Grupo de bacteria que pertenece a la familia *Mycobacteriaceae*, está formado por bacilos aerobios inmóviles.

Tuberculina: Extracto o derivado proteico purificado obtenido del crecimiento de una micobacteria en un medio de cultivo líquido.

Erradicación: Eliminar o reducir drásticamente, la carga de un grupo de enfermedades o infecciones.

Prevalencia: Es el número de casos de una enfermedad en un determinado periodo.

Zoonosis: Enfermedades que se pueden transmitir entre animales o humanos, puede ser virus, bacterias o parásitos.

BIBLIOGRAFÍA

ACHA, Pedro. & SZUFRES, Boris. *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales*. Washington – Estados Unidos de América: Organización Panamericana de la Salud, 3º ed, 2001, p. 268. ISBN 92 75 31580 9

ADMASU BEMREW, Elías & SHITE, Anmaw. “Reseña sobre tuberculosis bovina”. *European Journal of Biological Sciencies* [en línea]. Departamento de Farmacia Veterinaria y Ciencias Biomédicas, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Gondar. 2015, (Gondar – Etiopía), 7 (4), pp. 169 – 185.

AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO. *Resolución 0008*. Quito - Ecuador: 2019, p. 6.

AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO. *Gestión de manejo y control de enfermedades animales*. Quito – Ecuador: 2021, p. 18.

ASOCIACIÓN DE MUNICIPALIDADES DEL ECUADOR. *Morona Santiago* [blog]. 2022, p. 1. [Consulta: 25 noviembre 2021]. Disponible en: <https://ame.gob.ec/canton-morona/>

BALSEIRO, Ana., GORTÁZAR, Christian & SÁEZ, José. *Tuberculosis animal: una aproximación desde la perspectiva de la ciencia y la administración*. Madrid: Ministerior de Agricultura, Pesca y Alimentación.

CENTRO DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y SALUD PÚBLICA & INSTITUTO DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL EN BIOLOGÍA ANIMAL. “Tuberculosis bovina”. 2010, pp. 1-7.

CUSHICÓNDOR COLLAGUAZO, Diego Martín. Prevalencia de tuberculosis bovina (TBB) mediante inspección port-mortem y cultivo bacteriológico en el matadero municipal del cantón Mejía (Pichincha) (Trabajo de titulación) (Pregrado) [en línea]. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Quito – Ecuador: 2014, p. 53. [Consulta: 14 enero 2022]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/6634>

FUENTES QUISIGUANO, O., PAREDES MUÑOZ, J. & MOSQUERA, J. “Prevalencia de brucelosis bovina en el periodo 2004-2012 y tuberculosis bovina en el periodo 2006-2012 en hatos lecheros del cantón Mejía”. MASKANA, 1º Congreso Internacional de producción animal especializada n bovinos, 2015 [en línea]. 2015, 6, pp. 215-216. [Consulta: 20 diciembre 2021]. Disponible en: <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/view/683>

GASQUE GÓMEZ, Ramón. *Enciclopedia Bovina*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2008, p. 224. ISBN 978-970-32-4359-4.

GIL, Andrés & SAMARTINO, Luis. “Zoonosis en los sistemas de producción animal de las [áreas urbanas y periurbanas de América Latina”. Food and Agriculture Organization, Livestock Information and Policy Branch , AGAL [en línea]. 2001, p. 1-65. [Consulta: 14 diciembre 2021]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/237340703_Zoonoses_en_los_sistemas_de_produccion_animal_de_las_areas_urbanas_y_periurbanas_de_America_Latina

GUAMÁN TOAPANTA, María de Lourdes. Diagnóstico de tuberculosis bovina mediante alergenización (Tesis) (Pregrado) [en línea]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de ingeniería Zootécnica. Riobamba – Ecuador: 2012. [Consulta: 25 diciembre 2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/2126>

HERRERA, Estuardo. Diagnóstico de tuberculosis bovina, mediante la prueba intradérmica cervical comparada en cinco hatos lecheros de la ciudad de Otavalo, provincia de Imbabura (Trabajo de titulación) (Pregrado) [en línea]. Universidad de las Américas, facultad de Ingeniería y Ciencias Pecuarias. Quito – Ecuador: 2011, p. 53. [Consulta: 14 noviembre 2021]. Disponible en: <https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/2808>

KANTOR, Isabel & RITACCO, Viviana. “Una actualización sobre los programas de tuberculosis bovina en Países de América Latina y El Caribe”. Microbiología Veterinaria [en línea]. 2006, (Argentina), 112, pp. 11-118.

KAHN, Cynthia. *El manual Merck de Veterinaria*. España: Océano Difusión Editorial, 2007, p. 1725. ISBN 8478410821

MENZIÉS, F. & NEILL, S. “Transmisión de ganado a ganado de la tuberculosis bovina”. The veterinary journal [en línea]. 2000, 160, pp. 92-106. [Consulta: 14 diciembre 2021]. Disponible en: <http://www.idealibrary.com>

NUQUES PEÑAFIEL, Christel Nicole. Prevalencia de tuberculosis bovina (TBB) en 3 hatos ganaderos del cantón General Antonio Elizalde (Bucay) (Tesis) (Pregrado) [en línea]. Universidad Católica Santiago de Guayaquil, Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Guayaquil – Ecuador: 2019, p. 24. [Consulta: 14 diciembre 2021]. Disponible en; <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/12712>

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA & ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL. *Hoja de ruta de contra la tuberculosis zoonótica.* Ginebra – Suiza: 2017, p. 24. ISBN 978-92-4-351304-1

PROAÑO PÉREZ, Freddy., BENÍTEZ ORTIZ, Washington. PORTAELS., F., RIGOUTS, L. & LINDEN, A. “Situación de la Tuberculosis bovina en Ecuador”. Current Topics [en línea]. Ecuador, 2011, pp. 279 – 286. [Consulta: 25 enero 2022]. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/9451>

RAMOS MORALES, Nairobi Elizabeth. Determinación de prevalencia de tuberculosis bovina a nivel de hatos ganaderos en la parte de la provincia de El Oro (Tesis) (Pregrado) [en línea]. Universidad Técnica de Machala, Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Machala – Ecuador: 2017, p. 38. [Consulta: 14 noviembre 2021]. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/11718#:~:text=Este%20estudio%20demostr%C3%B3%20que%20la,de%20la%20enfermedad%2C%20sin%20embar%20go>

RETAMAL, p. ABALOS, P. & FREDES, F. *Enfermedades animales producidas por agentes biológicos* [en línea]. Santiago de Chile – Chile: Editorial Universitaria de Chile, 2010, pp. 131-133. [Consulta: 25 noviembre 2021]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/epoch/67678?page=134>

ROMÁN CÁRDENAS, Franklin & CHÁVEZ VALDIVIESO, Rómulo. *Prospección de tuberculosis en ganaderías lecheras y en bovinos faenados del Cantón Loja* [blog]. 2017, párr.

14. [Consulta: 2 febrero 2022]. Disponible en: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/prospeccion-tuberculosis-ganaderias-lecheras-t40817.htm>

SMITH, Bradford. *Medicina interna de grandes animales*. 4° ed. Barcelona – España: Elsevier España S.L., 2010, p. 661-664. ISBN 978-84-8086-492-3.

SPICKLER, Anna. "Zoonotic Tuberculosis in Mammals, including Bovine and Caprine Tuberculosis". The Center for Food Security & Public Health. [en línea]. 2019, pp. 1-20. [Consulta: 21 septiembre 2021]. Disponible en: https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/bovine_tuberculosis.pdf

VINUEZA COBA, Silvia Mariela. Determinación de la prevalencia de tuberculosis bovina en la Hacienda Pucate del cantón Chambo, provincia de Chimborazo (Tesis) (Pregrado) [en línea]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica. Riobamba – Ecuador: 2015. [Consulta: 25 diciembre 2021]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5215>



ANEXOS

ANEXO A: TUBERCULINA PPD BOVINA



ANEXO D: TRANSPORTE DE LOS MATERIALES



ANEXO E: MEDICION DE LA PAPULA ANTES DE LA APLICACIÓN DEL PPD BOVIS



ANEXO F: APLICACIÓN DEL PPD BOVIS



ANEXO G: MEDICIÓN DE LA PÁPULA DESPUÉS DE LAS 72 HORAS





**ANEXO H. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ESTUDIO SOBRE TUBERCULOSIS
BOVINA**

Parroquia	Raza	Edad		Sexo	Prueba ano/caudal			Diagnostico
		Año	Mes		Inicial (mm)	Final (mm)	Diferencia (mm)	
Rio Blanco	Charolois	7		Hembra	1,2	1,2	0	Negativo
Rio Blanco	Charolois	4		Hembra	0,5	0,5	0	Negativo
Rio Blanco	Charolois		9	Hembra	2,1	2	0,1	Negativo
Rio Blanco	Charolois	12		Hembra	0,96	0,98	0,02	Negativo
Rio Blanco	Charolois	4		Hembra	1	1	0	Negativo
Rio Blanco	Charolois	8		Macho	1	1,5	-0,5	Negativo
Rio Blanco	Charolois	5		Macho	2	1,2	0,8	Negativo
Rio Blanco	Charolois	12		Macho	2,6	1,5	1,1	Negativo
Rio Blanco	Charolois	10		Macho	1,5	2,2	-0,7	Negativo
Rio Blanco	Charolois	7		Hembra	1,2	2	-0,8	Negativo
Rio Blanco	Charolois	4		Hembra	3	1,8	1,2	Negativo
Rio Blanco	Charolois		6	Hembra	1,5	3	-1,5	Negativo
Rio Blanco	Charolois	7		Hembra	1,5	1,2	0,3	Negativo
Rio Blanco	Charolois	2		Hembra	2	2,5	-0,5	Negativo
Rio Blanco	Charolois	6		Hembra	1,5	2	-0,5	Negativo
Rio Blanco	Charolois	4		Macho	1,8	2	-0,2	Negativo
Rio Blanco	Charolois	3		Macho	1	1,5	-0,5	Negativo
Rio Blanco	Charolois		8	Hembra	2	2	0	Negativo
Rio Blanco	Charolois	4		Macho	1	1	0	Negativo
Rio Blanco	Charolois		6	Hembra	2	1,5	0,5	Negativo
Rio Blanco	Charolois	7		Hembra	1,5	1,2	0,3	Negativo
Rio Blanco	Charolois	4		Hembra	2	2,1	-0,1	Negativo
Rio Blanco	Charolois	7		Hembra	2	2,8	-0,8	Negativo
Rio Blanco	Brown Swiss	10		Macho	1,5	1	0,5	Negativo
Rio Blanco	Brown Swiss	3		Hembra	2	1,5	0,5	Negativo
Rio Blanco	Brown Swiss	9		Hembra	1	1	0	Negativo
Rio Blanco	Brown Swiss	6		Hembra	2	2	0	Negativo
Rio Blanco	Brown Swiss	8		Hembra	1,5	2,5	1	Negativo
Rio Blanco	Charolois	7		Macho	1,2	1	0,2	Negativo
Rio Blanco	Charolois	4		Macho	0,8	1	-0,2	Negativo

Rio Blanco	Charolois	4		Macho	0,9	1,2	-0,3	Negativo
Rio Blanco	Charolois		8	Hembra	1,9	1,5	0,4	Negativo
Rio Blanco	Charolois		8	Hembra	2,5	1,6	0,9	Negativo
Rio Blanco	Charolois		7	Hembra	1,4	1	0,4	Negativo
Rio Blanco	Charolois	9		Macho	1,1	1	0,1	Negativo
Rio Blanco	Charolois	5		Macho	2,6	1,8	0,8	Negativo
Rio Blanco	Charolois	9		Macho	1,6	2	-0,4	Negativo
Rio Blanco	Charolois	7		Hembra	1,6	1	0,6	Negativo
Rio Blanco	Charolois	4		Hembra	1,6	2,5	-0,9	Negativo
Rio Blanco	Charolois		6	Hembra	2,1	2	0,1	Negativo
Rio Blanco	Charolois		9	Hembra	1,4	2	-0,6	Negativo
Rio Blanco	Charolois	10		Macho	1,7	1	0,7	Negativo
Rio Blanco	Charolois	3		Macho	1	0,5	0,5	Negativo
Rio Blanco	Charolois	5		Macho	2,1	0,5	1,6	Negativo
Rio Blanco	Charolois	4		Macho	1	1	0	Negativo
Rio Blanco	Charolois	7		Macho	2	1	1	Negativo
Rio Blanco	Charolois	9		Macho	1,4	2,1	0,7	Negativo
Rio Blanco	Charolois		8	Macho	2	2,5	0,5	Negativo
Rio Blanco	Charolois		6	Hembra	1,5	1	0,5	Negativo
Rio Blanco	Charolois	3		Hembra	1,5	1	0,5	Negativo
Rio Blanco	Charolois	8		Macho	2	1,6	0,4	Negativo
Rio Blanco	Charolois	9		Hembra	1	2	1	Negativo
Rio Blanco	Holstein	2		Hembra	3	1,9	1,1	Negativo
Rio Blanco	Holstein	7		Hembra	1,4	1,6	-0,2	Negativo
Rio Blanco	Holstein	5		Hembra	1,3	1,5	-0,2	Negativo
Rio Blanco	Holstein	8		Hembra	1,4	1,6	-0,2	Negativo
Macas	Charolois		8	Macho	1,5	1,8	-0,3	Negativo
Macas	Charolois		7	Macho	3	3,8	-0,8	Negativo
Macas	Charolois	5		Hembra	2,2	2,5	-0,3	Negativo
Macas	Charolois	8		Hembra	1,4	1,7	-0,3	Negativo
Macas	Charolois	2		Hembra	0,5	0,8	-0,3	Negativo
Macas	Charolois	6		Hembra	1,4	1,7	-0,3	Negativo
Macas	Charolois	4		Hembra	2	2,3	-0,3	Negativo
Macas	Charolois	9		Macho	1,4	1,7	-0,3	Negativo
Macas	Charolois	3		Macho	3	3,3	-0,3	Negativo
Macas	Charolois	7		Macho	0,5	0,8	-0,3	Negativo
Macas	Charolois	5		Macho	3	3,3	-0,3	Negativo
Macas	Charolois	4		Macho	1,4	1	0,4	Negativo
Macas	Charolois	6		Hembra	1,5	1,7	-0,2	Negativo
Macas	Charolois	5		Hembra	2	1,4	0,6	Negativo
Macas	Charolois	4		Hembra	1	1,7	-0,7	Negativo
Macas	Charolois		8	Macho	2	1,7	0,3	Negativo
Macas	Charolois		7	Macho	1	1,7	-0,7	Negativo
Macas	Charolois		10	Macho	1,8	0,9	0,9	Negativo
Macas	Charolois	6		Hembra	1,6	1	0,6	Negativo
Proaño	Charolois		6	Hembra	1	1	0	Negativo
Proaño	Charolois		10	Hembra	1,7	1,5	0,2	Negativo
Proaño	Charolois	5		Hembra	1,4	1,6	-0,2	Negativo
Proaño	Charolois	2		Hembra	1,2	1,4	-0,2	Negativo
Proaño	Charolois	7		Hembra	1,2	1,4	-0,2	Negativo
Proaño	Charolois	9		Hembra	0,9	1,1	-0,2	Negativo
Proaño	Charolois		9	Hembra	1	1	0	Negativo
Proaño	Charolois	5		Hembra	1,2	1,4	-0,2	Negativo
Proaño	Brown Swiss	6		Hembra	1,5	1,7	-0,2	Negativo
Proaño	Brown Swiss	3		Hembra	1,7	1,8	-0,1	Negativo

Proaño	Brown Swiss	8		Hembra	1	2,5	-1,5	Negativo
Proaño	Brown Swiss		8	Hembra	1,2	2,6	-1,4	Negativo
Proaño	Brown Swiss		9	Hembra	1,5	2,1	-0,6	Negativo
Proaño	Brown Swiss		8	Hembra	1	1	0	Negativo
Proaño	Brown Swiss	5		Hembra	1,7	1,2	0,5	Negativo
Proaño	Brown Swiss		9	Hembra	2	1,5	0,5	Negativo
Proaño	Brown Swiss		6	Hembra	1,5	2	-0,5	Negativo
Proaño	Brown Swiss	5		Hembra	1,2	2,3	-1,1	Negativo
Proaño	Brown Swiss	4		Hembra	2,3	1,2	1,1	Negativo
Proaño	Brown Swiss	6		Hembra	1,8	1,7	0,1	Negativo
Proaño	Brown Swiss		9	Hembra	1,8	1,7	0,1	Negativo
Proaño	Brown Swiss	8		Hembra	1	1	0	Negativo
Proaño	Brown Swiss	9		Hembra	1	1	0	Negativo
Proaño	Brown Swiss		6	Hembra	1,2	2	-0,8	Negativo
Proaño	Brown Swiss	5		Hembra	1,5	2	-0,5	Negativo
Proaño	Brown Swiss		9	Hembra	1,4	2,2	-0,8	Negativo
Proaño	Brown Swiss	9		Hembra	1,2	1,5	-0,3	Negativo
Proaño	Brown Swiss		10	Hembra	1	1,3	-0,3	Negativo
Proaño	Brown Swiss		8	Hembra	3	1,8	1,2	Negativo
Proaño	Brown Swiss	2		Macho	1	1,3	-0,3	Negativo
Proaño	Brown Swiss	7		Macho	2	2,3	-0,3	Negativo
Proaño	Brown Swiss	4		Macho	2	2,3	-0,3	Negativo
Proaño	Brown Swiss		9	Macho	1,8	2,1	-0,3	Negativo
Proaño	Charolais	5		Hembra	1,2	1,5	-0,3	Negativo
Proaño	Charolais	2		Hembra	1,2	1,5	-0,3	Negativo
Proaño	Charolais	5		Hembra	1,8	2,1	-0,3	Negativo
Proaño	Charolais	4		Hembra	1,5	1,8	-0,3	Negativo
Proaño	Charolais	7		Macho	1,5	1,2	0,3	Negativo
Proaño	Charolais		7	Macho	3	1,8	1,2	Negativo
Proaño	Charolais	5		Macho	1	1	0	Negativo
Proaño	Charolais	6		Hembra	3	2,2	0,8	Negativo
Proaño	Charolais	3		Hembra	1,8	2,3	-0,5	Negativo
Proaño	Charolais	8		Hembra	1,7	2,2	-0,5	Negativo
Proaño	Charolais	4		Hembra	1,4	1,9	-0,5	Negativo
Proaño	Charolais	3		Hembra	1,2	1,7	-0,5	Negativo

Proaño	Charolois	4		Hembra	1,2	1,7	-0,5	Negativo
Proaño	Charolois	3		Hembra	1,2	1	0,2	Negativo
Proaño	Charolois	6		Macho	1,4	1	0,4	Negativo
Proaño	Charolois	5		Macho	2	2,5	-0,5	Negativo
Proaño	Charolois	2		Macho	1	1,5	-0,5	Negativo
Proaño	Charolois	2		Macho	1,5	2	-0,5	Negativo
Proaño	Charolois	5		Macho	1,8	2,3	-0,5	Negativo
Proaño	Charolois	9		Macho	1,2	1,7	-0,5	Negativo
Proaño	Holstein	6		Hembra	1,2	1,7	-0,5	Negativo
Proaño	Holstein		11	Hembra	3	1,8	1,2	Negativo
Proaño	Holstein		12	Hembra	3	1,5	1,5	Negativo
Proaño	Holstein	7		Hembra	1,8	2,3	-0,5	Negativo
Proaño	Holstein		6	Hembra	1,5	1,5	0	Negativo
Proaño	Charolois		9	Macho	1,5	1,7	-0,2	Negativo
Proaño	Charolois	5		Macho	1,4	1,8	-0,4	Negativo
Proaño	Charolois	4		Macho	1,8	1,4	0,4	Negativo
Proaño	Charolois	5		Hembra	2,6	1,5	1,1	Negativo
Proaño	Charolois		12	Hembra	2,2	2	0,2	Negativo
Proaño	Charolois	8		Hembra	2,6	2	0,6	Negativo
Proaño	Charolois		10	Macho	1	1	0	Negativo
Proaño	Charolois	7		Macho	1,8	1,2	0,6	Negativo
Proaño	Charolois	2		Macho	2,6	1,5	1,1	Negativo
Proaño	Charolois	3		Macho	1	1	0	Negativo
Proaño	Charolois	5		Hembra	3	2,1	0,9	Negativo
Proaño	Charolois	2		Hembra	3	2	1	Negativo
Proaño	Charolois		10	Hembra	2,2	1,2	1	Negativo
Proaño	Charolois	2		Hembra	2,7	1,8	0,9	Negativo
Proaño	Brown Swiss	3		Hembra	2,1	1,4	0,7	Negativo
Proaño	Brown Swiss		6	Hembra	2,1	1	1,1	Negativo
Proaño	Brown Swiss		7	Hembra	2,5	1,8	0,7	Negativo
Proaño	Brown Swiss	7		Hembra	1,8	1,2	0,6	Negativo
Proaño	Brown Swiss		10	Hembra	1	1	0	Negativo
Proaño	Brown Swiss		9	Hembra	1,5	1,2	0,3	Negativo
Proaño	Brown Swiss		6	Hembra	1,7	1,5	0,2	Negativo
Proaño	Brown Swiss	8		Hembra	1,5	2,2	-0,7	Negativo
Proaño	Charolois		7	Hembra	2	1,5	0,5	Negativo
Proaño	Charolois		8	Hembra	2	1,5	0,5	Negativo
Proaño	Charolois		9	Hembra	1	2,5	-1,5	Negativo
Proaño	Charolois		6	Hembra	3	1,6	1,4	Negativo
Proaño	Charolois			Hembra	3	1,8	1,2	Negativo



epoch

**Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje**

**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL**

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 23 / 01 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Heidy Carolina Lojano Lozano
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Zootecnia
Título a optar: Ingeniera Zootecnista
f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz



0146-DBRA-UTP-2023