



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE ORELLANA
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA Y FACTORES DE
RIESGO EN TUBERCULOSIS BOVINA EN LA PARROQUIA LA
BELLEZA**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR: JULIO ANDRÉS SUÁREZ PIN

DIRECTOR: MVZ. JOSÉ MIGUEL MIRA NARANJO, MSc.

El Coca – Ecuador

2023

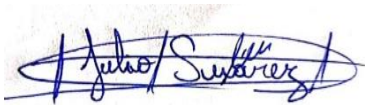
© 2023, Julio Andrés Suárez Pin

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, JULIO ANDRÉS SUÁREZ PIN, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

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

El Coca, 16 de febrero de 2023




A handwritten signature in blue ink, enclosed in a blue oval. The signature reads "Julio Suárez Pin".

Julio Andrés Suárez Pin

220038644-5

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE ORELLANA
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 Y FACTORES DE RIESGO EN TUBERCULOSIS BOVINA EN LA PARROQUIA LA BELLEZA**, realizado por el señor: **JULIO ANDRÉS SUÁREZ PIN**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
MVZ. Nelson René Ortiz Naveda, MSc. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023-02-16
MVZ. José Miguel Mira Naranjo, MSc. DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-02-16
Ing. Diego Fabian Maldonado Arias, MSc. ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-02-16

DEDICATORIA

Dedico con todo mi corazón a mis padres, quienes siempre han sido mi apoyo incondicional en todos mis sueños y logros, por enseñarme a luchar por lo que quiero y por estar siempre a mi lado. A mis hermanos y demás familiares, quienes han sido un apoyo constante y han estado presentes en todas las etapas de mi vida. A mi novia, quien ha sido mi compañera incondicional en este camino y me ha apoyado en todo momento.

Julio

AGRADECIMIENTO

Quisiera expresar mi gratitud a Dios que nunca me abandonó y por permitirme cumplir este objetivo. A mis padres, que sin el apoyo de ellos esto no hubiera sido posible. A todas las personas que de alguna manera han contribuido a la realización de este trabajo. Por último, pero no menos importante a la “Asociación de Ganaderos 11 de Abril” por abrirme las puertas para la realización de esta investigación.

Julio

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	ix
ÍNDICE DE ANEXOS.....	x
RESUMEN	xi
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	4
1.1. Generalidades.....	4
1.1.1. Definición.....	4
1.1.2. <i>Historia</i>	4
1.2. Distribución geográfica	5
1.3. Etiología.....	5
1.4. Transmisión.....	6
1.4.1. <i>Vía aerógena</i>	6
1.4.2. <i>Vía digestiva</i>	6
1.4.3. <i>Transmisión a los seres humanos</i>	7
1.5. Epidemiología.....	7
1.5.1. <i>Situación epidemiológica en Ecuador</i>	7
1.6. Patogenia	8
1.7. Signos clínicos	9
1.8. Diagnóstico	9
1.9. Diagnóstico diferencial.....	9
1.10. Tratamiento.....	10
1.11. Prevención y control.....	10
1.12. Factores de riesgo	11
1.13. Certificación de predios libres de Tuberculosis.....	11
1.13.1. <i>Ventajas de tener predio libre de tuberculosis</i>	12

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO.....	13
2.1. Tipo de investigación	13

2.2.	Definición y Operacionalización de variables	13
2.3.	Localización y duración de la investigación	14
2.4.	Materiales, equipos, reactivos e instalaciones	14
2.4.1.	<i>Materiales de campo</i>	14
2.4.2.	<i>Equipos</i>	15
2.4.3.	<i>Insumos</i>	15
2.4.4.	<i>Material Semoviente</i>	15
2.5.	Costos por diagnóstico de tuberculosis	16
2.6.	Diseño de la investigación	16
2.7.	Población y muestra	16
2.8.	Análisis estadístico	17
2.9.	Metodología de evaluación	18
2.9.1.	<i>Prueba ano – caudal simple</i>	18
2.9.1.1.	<i>Aplicación</i>	18
2.9.1.2.	<i>Lectura</i>	18
2.9.1.3.	<i>Interpretación</i>	19
2.9.2.	<i>Validez de la prueba ano – caudal</i>	19

CAPÍTULO III

3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
3.1.	Prevalencia de tuberculosis bovina	20
3.2.	Factores de riesgos	22
3.2.1.	<i>Edad y sexo de los bovinos en estudio</i>	22
3.2.2.	<i>Tipo de producción</i>	24
3.2.3.	<i>Existencia de pediluvios en el predio</i>	24
3.2.4.	<i>Procedencia de animales de reemplazo</i>	25
3.2.5.	<i>Arriendo de potreros a otros ganaderos</i>	26
3.2.6.	<i>Existencia de calendario de vacunación en el predio</i>	27
3.2.7.	<i>Sistema de reproducción empleado en el predio</i>	27
3.2.8.	<i>Procedencia del agua de animales</i>	28

CONCLUSIONES	29
--------------	-------	----

RECOMENDACIONES	30
-----------------	-------	----

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Número de casos de Tuberculosis bovina en el Ecuador según el SIZSE.....	8
Tabla 2-2: Operacionalización de variables.....	13
Tabla 3-2: Costo por diagnóstico.....	15
Tabla 4-2: Número de animales a muestrear por productor.....	16
Tabla 5-2: Interpretación de resultados prueba ano – caudal.....	19
Tabla 6-3: Prevalencia de tuberculosis bovina.....	20
Tabla 7-3: Edad y sexo de los bovinos en estudio	22

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3: Prevalencia de tuberculosis	20
Gráfico 2-3: Rangos de edad de los bovinos en estudio	23
Gráfico 3-3: Sexo de los bovinos en estudio.....	23
Gráfico 4-3: Tipo de producción bovina.....	24
Gráfico 5-3: Existencia de pediluvios.....	25
Gráfico 6-3: Procedencia de animales de reemplazo	26
Gráfico 7-3: Arriendo de potreros a otros ganaderos.....	26
Gráfico 8-3: Existencia de calendario de vacunación en el predio	27
Gráfico 9-3: Sistema de reproducción empleado.....	28
Gráfico 10-3: Procedencia del agua de animales	28

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** EJECUCIÓN DEL FORMULARIO DE INSPECCIÓN PREVIO AL MUESTREO
- ANEXO B:** LOTE DE TUBERCULINA USADO EN LA INVESTIGACIÓN
- ANEXO C:** IDENTIFICADORES PARA LOS BOVINOS EN ESTUDIO
- ANEXO D:** ARETEO EN ANIMALES MUESTREADOS
- ANEXO E:** MEDICIÓN DEL PLIEGUE ANO CAUDAL PREVIO A LA TUBERCULINIZACIÓN
- ANEXO F:** INOCULACIÓN DEL ANTÍGENO
- ANEXO G:** MEDICIÓN DEL PLIEGUE ANO CAUDAL 72 HORAS DESPUÉS DE HABER APLICADO LA TUBERCULINA
- ANEXO H:** INFORME DE RESULTADOS DE TUBERCULOSIS

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia y factores de riesgo en tuberculosis bovina (TBB) en la parroquia La Belleza perteneciente al cantón Francisco de Orellana. La investigación se realizó a nivel de campo, en los hatos ganaderos de los socios miembros de la “Asociación de Ganaderos 11 de Abril” de la parroquia La Belleza, en los cuales se utilizó la técnica de observación y no se modificó el área de estudio. En el desarrollo del trabajo investigativo se trabajó tanto con tipos de estudios epidemiológicos como descriptivos y analíticos. Se muestrearon un total de 356 animales mayores a 6 meses de edad, hembras y machos sin excepción de la raza y tipo de producción utilizando la prueba de tuberculina ano-caudal simple (PPP-bovis CEPA “AN5”); que consistió en la aplicación de la tuberculina, 72 horas después la lectura e interpretación. Del total de animales muestreados el 100% de la población se obtuvieron resultados negativos a la prueba de tuberculina, por lo que el índice de prevalencia de tuberculosis bovina es del 0%, evidenciando que del total de la población el 100% no reaccionaron a la prueba intradérmica de tuberculina en el pliegue ano-caudal. Dado que es la primera investigación de este tipo realizada en la parroquia; incluso a nivel cantonal y provincial; no se contó con ninguna incidencia comparativa de la TBB. Debido a los resultados en donde se obtuvo una prevalencia de 0% no es posible determinar los factores de riesgos. Se recomienda efectuar estudios epidemiológicos sobre esta enfermedad en distintos sectores del cantón Francisco de Orellana y en las distintas provincias del Ecuador para obtener una base de datos actualizada y más extensa.

Palabras clave: <CIENCIAS PECUARIAS>, <ZOOTECNIA>, <TUBERCULOSIS BOVINA>, <TUBERCULINA>, <PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS>, <ECUADOR (PAÍS)>, <ORELLANA (PROVINCIA)>, <LA BELLEZA (PARROQUIA)>.

Leonora Medina

09-03-2023




0488-DBRA-UTP-2023

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the prevalence and risk factors of bovine tuberculosis (BTB) in the parish La Belleza of Francisco de Orellana. The research was conducted at the field level, in the cattle herds of the members of the "Asociación de Ganaderos 11 de Abril" in La Belleza parish, in which the observation technique was used, and the study area was not modified. In the development of the research work, we worked with epidemiological, descriptive, and analytical types of studies. A total of 356 animals older than 6 months of age, females, and males without exception of breed and type of production were sampled using the simple ano-caudal tuberculin test (PPP-bovis CEPA "AN5"); which consisted of the application of the tuberculin, 72 hours later the reading and interpretation. Of the total number of animals sampled, 100% of the population obtained negative results to the tuberculin test, so the prevalence rate of bovine tuberculosis is 0%, showing that 100% of the total population did not react to the intradermal tuberculin test in the ano-caudal fold. Since this is the first research of this type carried out in the above-mentioned parish, even at the cantonal and provincial level, there was no comparative incidence of BTB. Due to the results where a prevalence of 0% was obtained, it is not possible to determine the risk factors. It is recommended to carry out epidemiological studies on this disease in different sectors of Francisco de Orellana and in the different provinces of Ecuador to obtain an updated and more extensive database.

Key words: <LIVESTOCK SCIENCES>, <ZOOTECHNICS>, <BOVINE TUBERCULOSIS>, <TUBERCULIN>, <TUBERCULOSIS PREVALENCE>, <ECUADOR (COUNTRY)>, <ORELLANA (PROVINCE)>, <LA BELLEZA (PARISH)>.


Erich Gonzalo Guamán Condoy Mgs.
0704554484
Lcdo. ERICH G. GUAMÁN C. MGS
N° Registro 1031-2022-2415785
★ ENGLISH PROFESSOR
Orellana - Ecuador

INTRODUCCIÓN

La tuberculosis bovina (TBB) es una enfermedad infecciosa que se desarrolla de manera progresiva y persistente, causada por el agente *Mycobacterium bovis*, miembro del complejo *Mycobacterium tuberculosis* (Cumbicos, 2021, p. 1). El huésped definitivo es el ganado bovino; aunque otros mamíferos han sido identificados como reservorios. Debido a su carácter zoonótico, genera grandes retos para las autoridades públicas, para el comercio de animales de interés zootécnico, profesionales de la salud humana y salud veterinaria, causando pérdidas significativas en la producción, reproducción, y el bienestar animal (OIE, 2021, párr. 1). La tuberculosis es una de las enfermedades infectocontagiosas más mortales del mundo. La infección por *Mycobacterium bovis* (*M. bovis*) causa alrededor de 7.000 nuevos casos de tuberculosis humana cada año en América Latina (OMS, 2018, párr. 4). En los países en desarrollo donde no hay controles de la tuberculosis bovina, esta representa un problema de salud pública. La facilidad y frecuencia de transmisión de la tuberculosis de animales a humanos en un ambiente no controlado hace de esta enfermedad una importante enfermedad zoonótica (OIE, 2018, párr. 5).

La transmisión de *M. bovis*, puede ocurrir entre los animales, de animal al ser humanos y viceversa, pero rara vez entre los seres humanos. La incidencia es mayor entre los ganaderos, los trabajadores de los frigoríficos y otras personas que trabajan con carne de bovino (Nuques, 2019, p. 6). La principal forma de transmisión al ser humano es el consumo de la leche sin pasteurizar, razón por lo que su control y prevención deben ser prioritarios en los programas de salud animal (Acosta, 2020, p. 20). Algunas infecciones en humanos son asintomáticas. En otros casos, la enfermedad localizada o diseminada puede desarrollarse poco tiempo después de la infección o muchos años después, cuando el sistema inmunitario debilitado permite su reactivación (Nuques, 2019, p. 6). Un diagnóstico oportuno junto con controles periódicos de los animales permitirán la erradicación de la enfermedad, que no se provoque disminución de la productividad del hato ganadero, además de que no será un riesgo para la salud humana (Ramos, 2017, p. 18).

El diagnóstico de la tuberculosis bovina se basa en la prueba intradérmica de la tuberculina y la prueba de reacción en cadena de la polimerasa (PCR), estas pruebas han permitido ayudar en la erradicación de la tuberculosis. Siendo la más simple la prueba intradérmica, el cual determina el 96-98% de los animales infectados (Saltos, 2020, p. 33).

En el Ecuador, esta enfermedad es considerada de notificación obligatoria, también se encuentra listada entre las enfermedades de prevención y control oficial. Los ganaderos que desean mantener su hato libre de enfermedades y con certificación para comercializar sus productos, colaboran realizando pruebas periódicas. Debido a la falta de vigilancia zoonosanitaria se

desconoce la situación real de prevalencia en el país o en ciertas zonas específicas (Ramos, 2017, p. 16).

En la actualidad Agrocalidad, tiene un proyecto de control para enfermedades bovinas como Brucelosis y Tuberculosis; y con el apoyo del sector privado se exponen y elaboran regímenes, programas y planes para prevenir, controlar o erradicar enfermedades de interés para la salud pública o la economía del país. Dicho de otra manera, los controles contribuyen a mejorar la salud de las poblaciones de animales y aumentar su productividad.

En la actualidad se desconoce la prevalencia de la tuberculosis bovina en el Ecuador, ya que las investigaciones realizadas son limitadas y se enfocan en lugares estratégicos del país, las mismas que presentan datos de una pequeña población de animales muestreados o una cierta cantidad de muestra en las zonas de estudio, por lo que solamente se conoce datos en algunas partes del Ecuador, razón por la cual la falta de estudios se convierte en un problema al momento de determinar un análisis real y cuantitativo de la prevalencia de esta enfermedad en el país o en ciertas zonas específicas. Hasta la fecha no hay estudios que determinen la prevalencia de TBB en la provincia de Orellana, por consiguiente, no hay datos que especifiquen la prevalencia en la parroquia La Belleza.

Además, no se puntualiza cuáles son los factores de riesgos que están suscitando la presencia o introducción de la tuberculosis bovina en los hatos ganaderos de las distintas regiones del país, esto se debe a la falta de conocimiento de los pequeños productores ganaderos, los cuales no llevan un registro sanitario ni control de sus animales; y a la ausencia de personal dedicado a la inspección sanitaria.

El objetivo de este trabajo es determinar la prevalencia y factores de riesgo en tuberculosis bovina en la parroquia La Belleza perteneciente al cantón Francisco de Orellana. Las razones para combatir esta enfermedad se fundamentan en que su prevalencia en animales infectados es un grave problema para la salud pública, además de las pérdidas que puede causar en la economía del sector pecuario. Por consiguiente, la importancia de esta investigación es proporcionar información a nivel parroquial para establecer estrategias de control y erradicación de la TBB.

Objetivos

Objetivo General

Determinar la prevalencia y factores de riesgo en tuberculosis bovina en la parroquia la belleza perteneciente al cantón Francisco de Orellana.

Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico del hato ganadero mediante un formulario de inspección para seleccionar los animales a muestrear.
- Identificar los factores de riesgos asociados a la prevalencia de la enfermedad de la tuberculosis bovina.
- Determinar la prevalencia de animales positivos a la prueba de tuberculina bovina.

Hipótesis

H₀: No existen animales positivos ni factores de riesgos asociados de Tuberculosis Bovina en la parroquia La Belleza.

H₁: Existen animales positivos y factores de riesgos asociados de Tuberculosis Bovina en la parroquia La Belleza.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Generalidades

1.1.1. Definición

La tuberculosis bovina es una enfermedad infecciosa zoonótica causada por la bacteria *Mycobacterium bovis* (M. bovis), cuyo huésped principal es el ganado bovino, aunque también se encuentra en animales domésticos, fauna silvestre y humanos. Provoca un deterioro progresivo en la salud del animal, problemas respiratorios, digestivos y muertes dolorosas. Es una enfermedad con importantes consecuencias en la salud pública. Además de causar pérdidas económicas significativas para los productores pecuarios (Ramos, 2017, p. 19).

Es una enfermedad de evolución crónica caracterizada por la aparición de granulomas nodulares, también conocidos como tubérculos. Dado que no hay signos evidentes, el diagnóstico clínico es complicado, observándose sólo fiebre, pérdida de peso gradual, y cuando los pulmones se ven afectados, se observa tos húmeda y eventualmente la muerte (Saltos, 2020, p. 24).

Una de las razones más importante para la erradicación de la tuberculosis bovina son las pérdidas económicas causadas por la enfermedad, presenta disminución hasta de un 20% de la producción de leche y carne, un 5% de disminución en la capacidad reproductiva de los rebaños, y la restricción en la venta e incluso decomiso de carne que proceda de animales enfermos (Saltos, 2020, p. 25).

1.1.2. Historia

En el año 1720, el médico inglés Benjamin Marten, descubrió el origen infeccioso de la tuberculosis. La tuberculosis a mediados del siglo XIX causó grandes desgracias, pues en 1815 esta enfermedad estaba muy extendida, exterminando prematuramente a cerca de una cuarta parte de la población europea (Vitoner, 2020, p. 16).

Durante la revolución industrial, la difusión de condiciones sociales especialmente problemáticas, como los entornos laborales extremadamente desfavorecidos, las viviendas mal ventiladas y hacinadas, el saneamiento primitivo, la malnutrición y otros factores de riesgo, estuvieron íntimamente relacionados con la enfermedad (Vitoner, 2020, p. 16). En los 1838-39, hasta un tercio de los comerciantes y empleados ingleses morían de tuberculosis, mientras que

la misma proporción se reducía a un sexto en la clase alta. La extrema palidez anémica de las personas afectadas por la tuberculosis fue el origen del nuevo término "peste blanca", acuñado durante el siglo XVIII (Barberis et al., 2017, p. 2).

El célebre científico Robert Koch aisló el bacilo de la tuberculosis y pudo demostrar esta hazaña el 24 de marzo de 1882 (Barberis et al., 2017, p. 2). Unos años más tarde, en 1890, Robert Koch desarrolló la tuberculina y admitió que existía la posibilidad de usarla para detectar animales infectados con tuberculosis. Las primeras pruebas de diagnósticos se desarrollaron rápidamente, y en la actualidad este método se sigue utilizando (Vitonera, 2020, p. 16).

Los científicos franceses Albert Calmette y Camille Guerin crearon en 1921 una vacuna contra la tuberculosis, que recibió el nombre de bacilo de Calmette-Guerin (BCG). En la actualidad, esta vacuna se utiliza ampliamente para prevenir formas graves de tuberculosis extrapulmonar, como la tuberculosis miliar en los niños (Kaufmann et al., 2017, p. 264). A lo largo de los años, varios investigadores han colaborado y refinado la estandarización y la producción de tuberculina, además de mejorar la sensibilidad y especificidad de esta prueba diagnóstica experimentando diferentes metodologías en los sitios de inoculación (Good et al., 2018, p. 1).

Aunque el ganado vacuno suele considerarse el verdadero huésped de *M. bovis*, la tuberculosis también es causada por otros miembros del MTBC, principalmente *M. bovis* o *Mycobacterium caprae*, pero más recientemente también *M. tuberculosis*, se ha notificado en muchas otras especies de animales domésticos y salvajes y sigue siendo una zoonosis importante (Une y Mori, 2007, p. 415). Al igual que en los seres humanos, la tuberculosis en los animales es contagiosa y se propaga por contacto. La vía de infección habitual es la inhalación, pero también se produce la infección oral (Good et al., 2018, p. 3).

1.2. Distribución geográfica

La tuberculosis bovina está presente en todo el mundo, numerosos países desarrollados han reducido o erradicado la tuberculosis bovina en su población ganadera y han mantenido la enfermedad limitada a una o más zonas. Cabe resaltar que en la fauna silvestre persisten importantes focos de infección. La prevalencia más alta de la tuberculosis bovina se sitúa en África y en ciertas zonas de Asia, aunque la enfermedad también se encuentra en países de Europa y de las Américas (OIE, 2021, párr. 9).

1.3. Etiología

El agente causal de la enfermedad en bovinos es *Mycobacterium bovis*, pertenece a la familia Mycobacteriaceae, género *Mycobacterium*, que también incluye a *M. tuberculosis*, *M. microti*,

M. africanum, *M. cannetti*, *M. pinnipedi* y *M. caprae* (Ramos, 2017, p. 19). Estos bacilos pueden medir entre 3 a 5 μm de longitud, mostrando forma de varillas arqueadas con forma de maza y en otros casos forman filamentos ramificados que carecen de movilidad (Saltos, 2020, p. 27).

La enfermedad es causada por bacterias pertenecientes a bacilos de *Mycobacterium* spp estos son alcohol-acidorresistentes, gram-positivos, no esporógenos, estas micobacterias son resistentes a muchos desinfectantes, también a la desecación y a otros factores adversos del medio, debido a que su pared tiene un alto contenido de lípidos (Acha y Szyfres, 2003, p. 266).

1.4. Transmisión

La transmisión de *M. bovis* puede ser directa, es decir por secreciones nasofaríngeas; o indirecta, por medio de utensilios que lo contengan. La eliminación de la *Mycobacteria* puede ser en la leche, orina, secreciones vaginales, uterinas, o ganglios linfáticos ulcerados. La vía de contagio con mayor frecuencia es la respiratoria debido a que los bacilos se evaporan en el medio ambiente permaneciendo en el aire en suspensión, para luego penetrar por vía nasal en el aparato respiratorio de otro animal (Hurtado, 2015, p. 9).

La transmisión depende de varios factores, como la fase de excreción, la ruta infecciosa, la dosis de infección, el tiempo de transmisión, y la resistencia del huésped. Se trasmite independientemente de la edad, el sexo y por ser de evolución lenta y progresiva, la presencia de signos clínicos se observa más en animales viejos, convirtiéndose en portadores asintomáticos y fuente de infección (Ramos, 2017, pp. 20-21).

1.4.1. Vía aerógena

La vía de infección tradicional en los bovinos es la inhalación de gotículas infectadas que un animal enfermo expulsa al toser (OIE, 2021, párr. 11). La bacteria *Mycobacterium* se aloja principalmente en los pulmones, una vez que llega a los alveolos estos son detectados por los macrófagos, los cuáles son los encargados de fagocitar los cuerpos extraños que integran en el organismo, no obstante, algunas *Mycobacterias* logran adquirir resistencia y realizan el proceso de reproducirse de tal forma que da lesiones necróticas de tipo y forma caseosa (Barberan y Cedeño, 2021, p. 8).

1.4.2. Vía digestiva

La segunda vía más frecuente de contagio es la digestiva, los bovinos que se infectan a través de esta es aproximadamente el 10 a 20 % (Barberan y Cedeño, 2021, p. 8). La vía digestiva es de

consideración en terneros amamantados, este grupo puede ser infectado por leche tuberculosa proveniente de vacas enfermas. En animales adultos el modo de contagio más común es través de la ingesta de forraje, balanceado y aguas que se encuentran expuestos a heces, orina o exudados; sin embargo para esto se necesita grandes dosis del bacilo tuberculoso bovino para instaurar la infección (Saltos, 2020, p. 32).

1.4.3. Transmisión a los seres humanos

La tuberculosis bovina puede transmitirse al humano principalmente por la ingesta de productos lácteos sin pasteurización, mas también puede haber contagio a través de aerosoles y heridas en la piel (Abakar et al., 2017, p. 2). También se considera riesgo de transmisión de microorganismos al consumo de carne cruda o mal cocida (Loor, 2020, p. 12).

1.5. Epidemiología

La TBB se encuentra presente en el continente africano, partes de Asia y en las Américas. En varios países desarrollados se ha logrado reducir la enfermedad. No obstante en la fauna silvestre de Canadá, Reino unido, Estados Unidos y Nueva Zelanda subsisten importantes focos de infección (Goyena, 2016, p. 16).

1.5.1. Situación epidemiológica en Ecuador

Según Ramos (2017, pp. 30-31) en el Ecuador, la apreciación nacional de tuberculosis bovina es dudosa, debido a la escasa información obtenida sobre investigaciones realizadas en el país mediante el uso de la prueba intradérmica única y comparativa; manifestado una prevalencia versátil de tuberculosis bovina en algunas zonas.

La tuberculosis bovina está dentro de la lista de enfermedades de declaración obligatoria y de control oficial, las investigaciones y controles son aislados esto dificulta obtener datos estadísticos de estimación, y plantear un programa de vigilancia.

En la tabla 1-1, se muestra el número de casos positivos de la tuberculosis bovina de los tres últimos años en el país, los datos son de acuerdo con el sistema de información Zoonositaria del Ecuador (SIZSE).

Tabla 1-1: Número de casos de Tuberculosis bovina en el Ecuador según el SIZSE

	2019	2020	2021
Enero	0	0	0
Febrero	1	0	0
Marzo	0	0	2
Abril	8	0	1
Mayo	30	0	96
Junio	24	0	0
Julio	0	0	0
Agosto	0	86	0
Septiembre	11	0	0
Octubre	0	0	0
Noviembre	0	63	0
Diciembre	0	0	0
Total	74	149	99

Fuente: Sistema de Información Zoonositaria del Ecuador, 2021.

Realizado por: Suárez, Julio, 2022.

Según la investigación realizada por Benavides et al. (2022, p. 7), menciona de manera particular la prevalencia de *Mycobacterium bovis* en la provincia del Carchi es 1,20%. De la misma manera Salazar (2017, p. 36), alega que la prevalencia de *Mycobacterium bovis* en la Provincia en Santa Elena es del 6,77%; asimismo, Zambrano (2013, p. 32), afirma la existencia del 6,87% de prevalencia en la provincia de los Ríos; Saltos (2020, p. 59) comenta que la prevalencia es de 9,45% en la provincia del Guayas; y para concluir, el estudio de Loor (2020, p. 38) menciona que en Manabí la prevalencia de esta bacteria es de 7,22%.

1.6. Patogenia

El ganado bovino es el huésped favorito de *M. bovis*. La presentación clínica más predominante es la tuberculosis pulmonar. Los bacilos tuberculosos se incluyen dentro del grupo de parásitos intracelulares facultativos caracterizados por provocar procesos inflamatorios de tipo granulomatoso que se distinguen por predominio de reacciones celulares (Nuques, 2019, p. 5).

Al ingresar las micobacterias al alveolo pulmonar son apresados por los macrófagos y pueden seguir distintas fases; pueden ser eliminadas o encapsuladas dentro de los macrófagos; o pueden sobrevivir y multiplicarse por vía hematogéna formando una lesión necrótica de tipo caseosa a, eliminándose en esputo, exudado nasal y leche (Hurtado, 2015, p. 8).

1.7. Signos clínicos

La TBB puede tardar años en aparecer ya que a veces la bacteria permanece en estado latente en el animal sin desencadenar la enfermedad. Es una enfermedad de tipo crónica y debilitante, pero en ocasiones puede ser de tipo aguda y de rápido desarrollo con infecciones tempranas que suelen ser asintomáticas (Hurtado, 2015, p. 10).

Se presenta especialmente en los bovinos adultos; y la forma más frecuente es la enfermedad del aparato respiratorio, manifestándose inicialmente por la presencia de tos breve, seca y fuerte, posteriormente, la falta de apetito y estado de cansancio progresivo, palidez de las mucosa, caquexia, inflamación de los ganglios linfáticos, presencia de secreción mucopurulenta en ocasiones deglutida y finalmente en un estado avanzado de la enfermedad, el animal se postra con los codos a portados del pecho, la cabeza baja y la lengua fuera; la respiración es jadeante y quejumbrosa, la tos es dolorosa y por la nariz fluye una secreción purulenta y después de una prolongada agonía, mueren (Ayala y González, 2019, pp. 15-16).

1.8. Diagnóstico

Se utilizan varios métodos que incluyen la detección del agente etiológico en material biológico, así como la detección indirecta identificando la respuesta inmune del huésped el agente etiológico; entre estos se cuentan la prueba de la tuberculina, cultivo, examen post-mortem, ELISA, interferón gama y pruebas moleculares (Ayala y González, 2019, p. 16).

Para el diagnóstico de tuberculosis bovina en un hato la prueba más empleada es la prueba de tuberculina. La prueba se basa en la respuesta inmunológica del animal a la inyección intradérmica de 0,1 ml de tuberculina en la dermis del pliegue ano - caudal derecho con un extracto proteínico purificado (PPD) de *M. bovis* AN5 o Vallé. Luego de haber transcurrido 72 horas de la aplicación se realiza la observación de la inflamación por la respuesta inmune que se genera (Loor, 2020, p. 13).

La reacción en el ganado infectado es un engrosamiento y endurecimiento en el lugar de aplicación igual o mayor a 5mm se lo considera como una reacción positiva (animal PPD o tuberculina positiva), sospechoso 3mm más o menos y negativo: menos de 3mm (Saltos, 2020, p. 33).

1.9. Diagnóstico diferencial

En los casos que se decide usar el diagnóstico diferencial es porque no existen suficientes razones o indicios para poder reconocer al 100 % que la enfermedad que están padeciendo los

animales es tuberculosis. Por consiguiente, se tienen en cuenta las enfermedades que cursan con signos clínicos de emaciación, baja producción y que lleven a trastornos respiratorios. Se consideran las neumonías bacterianas de otra índole, Pasteurella, neumonía por parásitos u otros agentes como virus. En el ambiente existen bacterias que son saprófitas y que no causan ningún daño, pero que se introducen en el organismo del animal y que generan reacciones positivas a la tuberculina (Nuques, 2019, p. 15).

1.10. Tratamiento

En lo que concierne al tratamiento farmacológico de la TBB no existe una formulación inmunoprolifáctica óptima específico para esta enfermedad, debido a que los costos son muy elevados para el propietario, y se corre el riesgo que se transmita al humano que estará en estrecho contacto con el animal enfermo (Domínguez et al., 2017, p. 36).

1.11. Prevención y control

Los programas de control y erradicación de tuberculosis bovina se basan en la vigilancia epidemiológica, cuyo punto consiste en detectar a los bovinos infectados con la prueba intradérmica ano-caudal simple, en el caso de existir reacciones positivas, se debe eliminar al animal; en animales sospechosos y negativos, se debe repetir la tuberculinización después de 60 días realizando así la confirmatoria (Barberan y Cedeño, 2021, p. 13).

Otras medidas para prevenir la transmisión consisten en un control efectivo de movimiento de los animales, cuando se introducen animales nuevos en la finca, estos deben siempre tener una prueba de tuberculina reciente para descartar que estén infectados (Saltos, 2020, pp. 34-35). Además se deben aplicar medidas complementarias de desinfección y mejoramiento de las instalaciones, especialmente en las explotaciones bovinas con animales reaccionantes positivos en varias pruebas consecutivas (Aponte, 2019, p. 14).

Para eliminar la bacteria se recomienda realizar la pasteurización de los productos lácteos especialmente en leches de animales infectados en una temperatura suficiente para matar al patógeno, con esto se ha logrado evitar la propagación en poblaciones humanas y animales (OIE, 2021, párr. 26).

Es recomendable que los animales que hayan muerto sean incinerados o enterrados en el mismo lugar, a una profundidad mínima de 1 metro, además aplicar cal en la fosa para evitar que se contagie el resto de los animales e incluso el hombre. Bajo ninguna circunstancia debe abrirse el cadáver ya que la exposición al oxígeno permitirá que se formen las esporas (Saltos, 2020, p. 35).

Actualmente existe una vacuna lograda por tecnología clásica de producción a partir de la cepa viva atenuada de *M. bovis* Bacillus de Calmette-Guérin (BCG), pero su uso no está previsto dentro de los programas de control en muchos países afectados por la enfermedad, considerándose incluso ilegal en otros. La restricción sanitaria de uso de esta vacuna se debe a su controversial eficacia, y a su interferencia con la prueba de tuberculina (Domínguez et al., 2016, p. 3).

1.12. Factores de riesgo

A pesar de la aplicación de exhaustivas medidas de control, la prevalencia de la TBB es elevada en los hatos ganaderos. La erradicación de la TBB a nivel de rebaño resulta compleja debido a diversos factores entre los que se incluyen la limitada sensibilidad de las pruebas diagnósticas disponibles, el riesgo de introducción de animales infectados no detectados, la proximidad a granjas positivas y el contacto con reservorios salvajes infectados (Pozo, 2020, párr. 3).

Los principales factores que predisponen a la infección es el confinamiento de los animales y la escasa ventilación en las instalaciones, descarga de secreciones nasales, acumulación de heces, monta natural siendo la menos habitual, descargas uterinas y la alimentación de terneros con leche infectada por la madre (Saltos, 2020, p. 31).

Otros factores predisponentes que se deben tomar en cuenta son: edad, sexo, tamaño del hato, genética, nutrición, enfermedades concurrentes, estado fisiológico del animal, medio ambiente, prácticas de manejo, además de, la acidez de los suelos, estrés, lactancia, parto y la inmunosupresión causada por agentes infecciosos (Nuques, 2019, p. 7). Existe variabilidad entre individuos determinados por los factores antes mencionados, por ejemplo, el número de positivos a la prueba tuberculínica se incrementa significativamente a medida que la edad avanza. También se ha determinado que la raza Holstein Friesian en una raza más susceptible a la TBB que las razas cebuínas (Espinales y Villaprado, 2021, p. 15).

1.13. Certificación de predios libres de Tuberculosis

En el Ecuador la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario – Agrocalidad, mantiene un programa nacional de control de brucelosis y tuberculosis bovina. Dentro de sus componentes se establece la Certificación de predios Libres para estas enfermedades.

Uno de los puntos más importantes a considerarse para este proceso es la determinación del estado sanitario de los predios, mediante la verificación del mantenimiento del status sanitario de los animales, condiciones de manejo, infraestructura del predio y bioseguridad, esto con la finalidad de continuar con el proceso de recertificación anualmente (AGROCALIDAD, 2022, p. 3).

Para la ejecución de esta actividad se ha establecido varios procesos dentro de los cuales consta la inspección al predio, toma de muestras, registro de información en el formulario de Inspección y seguimiento a predios libres de tuberculosis bovina. Interactuando los propietarios del predio, AGROCALIDAD, mediante las Direcciones Distritales y Articulaciones Territoriales, Jefaturas de Sanidad Agropecuaria de AGROCALIDAD y los Laboratorios de la Red Autorizados vigentes.

Para obtener el Certificado de predio libre de Tuberculosis bovina, el productor ganadero debe realizar dos pruebas diagnósticas de tuberculina consecutivas con resultado negativo, eliminar animales positivos, e implementar medidas de bioseguridad. Las pruebas que acredita este proyecto son las pruebas de tuberculina PPD bovina cepa “AN5” como prueba de rutina y la prueba de tuberculina PPD aviar, cepa “AD4” como método confirmatorio en casos de animales sospechosos (Ramos, 2017, p. 16).

1.13.1. Ventajas de tener predio libre de tuberculosis

Mantener una explotación ganadera libre de tuberculosis concede condiciones óptimas para una mejor comercialización además de obtener la bonificación establecida en el esquema de precios de la leche a nivel nacional.

- Mejores precios en la comercialización de animales, carne y subproductos pecuarios libres de enfermedades, con otros predios de la zona, del país o del exterior.
- Reducción del riesgo de contagio de la enfermedad a los trabajadores de la explotación y del grupo familiar.
- Aumento de la eficiencia productiva en la explotación ganadera mediante la obtención de productos cárnicos y lácteos de calidad e inocuidad, mejorando la calidad de vida de los consumidores, de los profesionales veterinarios, de los trabajadores rurales, de los operarios de la industria y de todos los grupos de trabajadores involucrados en la actividad pecuaria que pueden contagiarse de tuberculosis (Ramos, 2017, p. 36).

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Tipo de investigación

La presente investigación se realizó a nivel de campo, en los hatos ganaderos de la parroquia La Belleza, en los cuales se utilizó la técnica de observación y no se modificó el área de estudio.

En el desarrollo del trabajo investigativo se trabajó con tipos de estudios epidemiológicos como descriptivos y analíticos. En los estudios descriptivos, se encuentra el estudio transversal el cual utilizamos en esta investigación para determinar la Prevalencia.

2.2. Definición y Operacionalización de variables

Tabla 2-2: Operacionalización de variables

Objetivo general	Variables	Dimensión	Indicadores	Técnica	Instrumentos
Determinar la prevalencia y factores de riesgo en tuberculosis bovina en la parroquia la belleza perteneciente al cantón Francisco de Orellana.	V. D. Prevalencia de tuberculosis bovina. V.I. Factores de riesgos.	Prueba de tuberculina Transmisión Identificación Control	Animales reactivos a la prueba de tuberculina - Procedencia de animales. - Arriendo de potreros. - Procedencia del agua de bebida de animales. - Sistema de reproducción empleados.	Observación Encuesta	Prueba de intradermorreacción ano-caudal. Antígenos PPD Bovine. Ficha de observación Formulario de inspección

Realizado por: Suárez, Julio, 2022.

2.3. Localización y duración de la investigación

El estudio se efectuó en los predios bovinos ubicados en la parroquia la Belleza del Cantón Francisco de Orellana perteneciente a la Provincia de Orellana.

La provincia de Orellana se ubica en el noreste del país en la región de la Amazonía y tiene una extensión territorial de unos 21.675 km². La provincia limita al norte con la provincia de Sucumbíos, por el sur con Pastaza, al oeste con Napo al este con la provincia peruana de Maynas. El clima es cálido húmedo, la temperatura varía entre los 20 y 40 °C. debido a su altitud (254 m.s.n.m.). Predomina el tropical húmedo, con lluvias persistentes que originan intensa evaporación y consecuentemente altas temperaturas de un promedio de 25 °C.

El estudio se ejecutó en la parroquia La Belleza, en los predios de los socios que forman parte de la asociación ganadera 11 de abril, con una duración de tres meses.

2.4. Materiales, equipos, reactivos e instalaciones

Los materiales, equipos y reactivos que fueron utilizados en el desarrollo de la presente investigación se exponen a continuación:

2.4.1. Materiales de campo

- Botas caucho
- Mandil
- Sogas
- Jeringuillas con medida 0.1 de 1ml (insulina)
- Guantes quirúrgicos
- Mascarillas
- Cooler
- Tablero de anotaciones
- Hielo químico
- Registros
- Bolígrafos
- Aretes identificadores
- Marcador spray

2.4.2. Equipos

- Computadora
- Cámara fotográfica
- Calculadora
- Pistola calibradora

2.4.3. Insumos

- Tuberculina PPD-bovis cepa AN5
- Alcohol
- Algodón

2.4.4. Material Semoviente

- 356 bovinos

2.5. Costos por diagnóstico de tuberculosis

Durante la investigación realizada en la parroquia La Belleza los costos por animal es de \$ 7.52 dólares americanos y el costo total por grupo de animales es \$ 2677.12.

Tabla 3-2: Costo por diagnóstico

Prueba	N.º de animales	Costo por animal	Costo total
Arete	356	3.12	1110.72
Reactivo	356	1.90	676.4
Muestreo (materiales, equipos y talento humano)	356	2.00	712
Logística	356	0.50	178
Total	356	7.52	2677.12

Realizado por: Suárez, Julio, 2022.

2.6. Diseño de la investigación

La presente investigación es un diseño cuantitativo no experimental observacional, transversal y analítico que tiene como objetivo determinar la prevalencia de tuberculosis bovina y factores de riesgos asociados en la parroquia La Belleza (Fco. De Orellana), y para la obtención de resultados se realizaron tablas y gráficas estadísticas.

2.7. Población y muestra

Según el último censo realizado por Agrocalidad en la campaña de erradicación de fiebre aftosa 2020 – 2021 se determinó que la provincia de Orellana cuenta con 71.440 unidades bovinas, el cantón Francisco de Orellana cuenta con 28.114 y la parroquia La Belleza con 5237 bovinos. De las cuales 356 pertenecen a los miembros de la “Asociación de Ganaderos 11 de Abril”. En la siguiente tabla 4-2 se detalla el número de animales a muestrear por productor.

Tabla 4-2: Número de animales a muestrear por productor

Nombres/Socio	Sector	N.º Bovinos
Salomón Cárdenas	Tiputini Uno	10
Greys Árias	Tiputini Uno	3
Daniel Soriano	Tiputini Uno	3
María Yanchaliquin	Tiputini Uno	14
Ezequiel Zárate	Tiputini Uno	10
Modesto Mora	U. Progreso	4
Régulo Bautista	El Mono	35
Ramón Vélez	El Mono	7
José Cumbicos	Tres de Mayo	9
Manuel Paz	Tres de Mayo	2
Wilson Guerrero	Jaguar	1
Pedro Parraga	La Delicia	9
Manuel Satian	La Delicia	3
Manuela Alcocer	La Delicia	10
Leonardo Lara	La Delicia	19
Carlos Mora	F de la Palma	18
Orlando Espinoza	G Puyango	20
Margarita Vivanco	La Belleza	6
Gabriel Rosero	La Belleza	1

Jesús Sacancela	Sta. Rosa	14
Jesús Malan	San José	12
José Malan	San José	10
Luis Prado	El Higueron	35
Raúl Haro	El Higueron	21
Julio Arrobo	Flor de la Palma	15
Celso Mora	Bocana del Zuno	2
Medardo Conde	La Belleza	2
Vitelio Astudillo	La Belleza	2
Mireya Astudillo	La Belleza	17
Heraldo Encarnación	Playas de Oriente	21
Luis Grefa	Flor de la Palma	2
Laura Jiménez	Flor de la Palma	12
José Barzallo	Flor de la Palma	5
Ángel Choro	Tiputini Uno	2
TOTAL		356

Fuente: Adaptado a la información de cada productor.

Realizado por: Suárez, Julio, 2022.

2.8. Análisis estadístico

La prevalencia mide la proporción de animales que se encuentran enfermos al momento de evaluar el padecimiento en la población (Fajardo, 2017, p. 113).

En base al número de animales muestreados y casos positivos, mediante las pruebas aritméticas y porcentuales, se determinó su prevalencia mediante la siguiente fórmula:

$$P_{TB} = \frac{N^{\circ} \text{ animales positivos}}{N^{\circ} \text{ animales muestreados}} * 100$$

Para organizar los datos obtenidos se utilizó el paquete de datos Microsoft Excel, posterior a esto se manejó el Paquete Estadístico Infostat para el procesamiento de información a través de la prueba de Chi-cuadrado donde se analizó las variables cualitativas al 0.05 de significancia.

2.9. Metodología de evaluación

La investigación fue realizada en los predios de la “Asociación de Ganaderos 11 de Abril” perteneciente a la parroquia rural “La Belleza”. Se muestrearon 356 animales mayores a 6 meses de edad, hembras y machos sin excepción de la raza y tipo de producción.

2.9.1. Prueba ano – caudal simple

2.9.1.1. Aplicación

Antes de ejecutar el protocolo de tuberculinización, todos los animales deben estar identificados. Posteriormente mediante el uso de la pistola calibradora se realizó la primera lectura midiendo el grosor del pliegue ano caudal que se va a inyectar. La prueba tuberculínica básica operativa o de rutina fue la intradérmica, aplicada en el tercio medio del pliegue ano-caudal interno, a unos 6 centímetros de la base de la cola y en el centro del pliegue.

Según Orbe (2019), el protocolo a seguir es el siguiente:

- Inmovilizar correctamente el animal en la manga, tratando de aprisionarlo contra los otros animales para evitar que se mueva.
- Anotar la identificación del animal a tuberculinizar (Arete, marca, etc.)
- Conservar el reactivo al resguardo del sol dentro de un cooler con gel refrigerantes.
- Desinfectar con un algodón embebido en alcohol de 70° la aguja de inoculación cada vez que se cargue la jeringa o entre animal a ser inoculado y animal inoculado.
- Elevar y mantener sujeta la cola del animal con la ayuda de otra persona, hasta que el pliegue ano - caudal este ligeramente estirado.
- Limpiar previamente a la inoculación la zona de aplicación preferiblemente con una toalla de papel desechable.
- Aplicar mediante la introducción intradérmica de la aguja de la forma más paralela posible al pliegue en toda su longitud, en las capas superficiales de la piel retirando un poco la jeringa e inyectar 0,1 mililitro de Tuberculina PPD-bovis cepa AN5. Si la inyección fue bien aplicada, en el sitio inoculado debe aparecer una pápula.

2.9.1.2. Lectura

Se realizó una segunda visita a los predios después 72 horas (+- 6 horas) para realizar la lectura respectiva a cada animal inoculado. se realizó la lectura del pliegue ano caudal en donde se aplicó el antígeno, se hizo utilizando el calibrador tipo pistola y anotando en el protocolo el

engrosamiento. se comparó la medida actual con la medida previa del pliegue, y calculándose por la diferencia del grosor.

2.9.1.3. Interpretación

La interpretación se fundamentó en la observación y la medición obtenida del mismo pliegue caudal en el que se inyectó. Con los datos obtenidos de las dos lecturas realizadas se realizó el análisis que nos mostró la prevalencia de esta enfermedad.

Se considera los siguientes parámetros referenciales:

Tabla 5-2: Interpretación de resultados prueba ano – caudal

Resultado	Medida (mm)	Signos clínicos
Negativo	< 3	NO
Dudoso	> 3 y < 5	NO
Positivo	> 5	SI

Fuente: Acosta, 2020.

Realizado por: Suárez, Julio, 2022.

2.9.2. Validez de la prueba ano – caudal

La prueba Ano-Caudal de rutina, con PPD bovino, elaborada con *Mycobacterium bovis* a una concentración de 1 mg/ml, es una prueba de reacción antigénica retardada en un animal expuesto con anterioridad a bacterias de especies idénticas.

El derivado proteínico purificado bovino no siempre distingue entre bovinos infectados con *M. bovis* y bovinos no infectados, capaces de responder a micobacterias ambientales y *Mycobacterium avium subsp. Avium* o *M. avium subsp. Paratuberculosis* (Ramos, 2017, p. 28).

Los animales con resultados sospechosos a la prueba intradérmica se someten a otra prueba tras un intervalo de 60 días después de la primera prueba y si el segundo resultado fuese inconcluso o positivo, el animal se considera positivo.

En animales con estadios avanzados de la enfermedad, disminuye la respuesta inmune celular e incluso está ausente, expresando resultados falsos negativos a la prueba cutánea; factores como desnutrición, debilidad, estrés, edad avanzada, vacas recién paridas o en su último periodo de gestación, no responden a los antígenos surgiendo un estado de anergia (Ramos, 2017, p. 28).

Estas manifestaciones de falsos negativos también pueden corresponder a que los animales fueron infectados recientemente es decir 18 a 50 días post-infección.

La sensibilidad y especificidad reportada para la prueba ano-caudal es de entre 75-82% y 96-99%, respectivamente (Garro y Castelar, 2021, p. 3).

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Prevalencia de tuberculosis bovina

La prueba se realizó en 356 animales de 34 hatos ganaderos, propiedad de cada uno de los socios que conforman la Asociación de Ganaderos 11 Abril, de la parroquia La Belleza, Cantón Francisco de Orellana.

Del total de animales muestreados el 100% de la población se obtuvieron resultados negativos a la prueba de tuberculina, por lo que el índice de prevalencia de tuberculosis bovina es del 0%, como se lo muestra en la tabla 6-3 y figura 1-3.

Tabla 6-3: Prevalencia de tuberculosis bovina

	Frecuencia	P %
Positivo	0	0
Negativo	356	100
Total	356	100

Realizado por: Suárez, Julio, 2022.

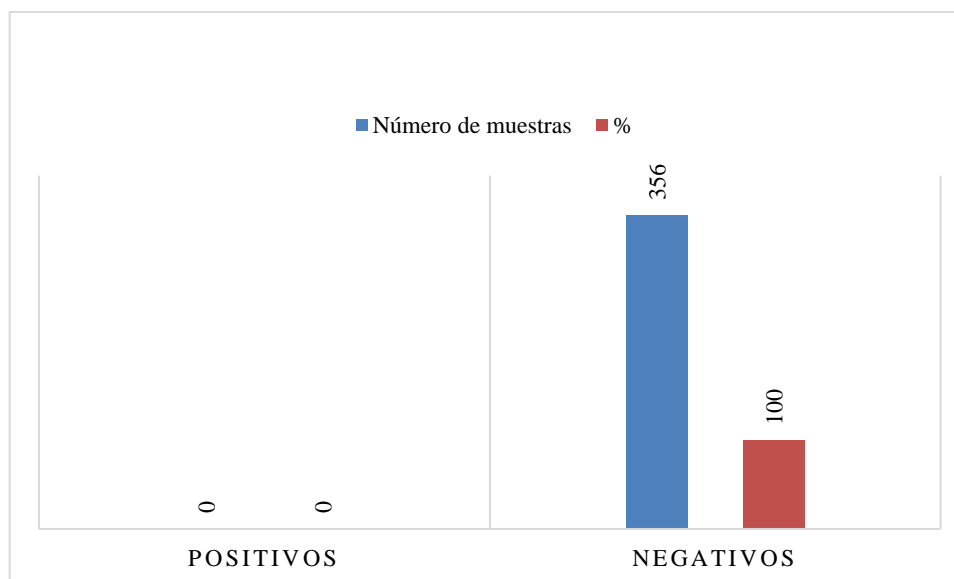


Gráfico 1-3: Prevalencia de tuberculosis

Realizado por: Suárez, Julio, 2022.

Al analizar la gráfica 1-3 se puede observar los resultados de los animales muestreados en esta investigación, la prevalencia aparente de tuberculosis bovina en la parroquia La Belleza es del 0%; 356 animales negativos de 356 muestreados, evidenciando que del total de la población el 100% no reaccionaron a la prueba intradérmica de tuberculina en el pliegue ano-caudal.

Dado que es la primera investigación de este tipo realizada en la parroquia; incluso a nivel cantonal y provincial; no se contó con ninguna incidencia comparativa de la TBB. Se encontraron resultados similares a los resultados obtenidos por Nuques (2019, p. 24) en tres haciendas localizadas en el cantón General Antonio Elizalde, provincia del Guayas, en la cual se muestrearon un total 150 bovinos y se obtuvieron resultados de una prevalencia del 0%. Resultados similares se obtuvieron en la investigación de Ramos (2017, p. 39), en la que se muestrearon 269 bovinos sometidos a la prueba de tuberculina, resultando el 100% de los animales negativos para tuberculosis bovina. En la investigación realizada por Maldonado (2020, p. 55) menciona que de 116 animales se obtuvieron 43 muestras de bovinos que presentaban lesiones macroscópicamente visibles en los ganglios retrofaríngeos, características de la enfermedad de la tuberculosis bovina, los resultados de las 43 muestras sospechosas de tuberculosis bovina obtenidas con los respectivos cultivos, Stonebrink y Ogawa, con el posterior análisis de las 11 muestras positivas para bacilos ácido alcohol resistentes, revelaron un total de 0% de muestras positivas para *Mycobacterium bovis*. Vitonera (2020, p. 55) señala que, de 157 bovinos analizados en el centro de faenamiento del cantón Santa Rosa de la provincia de El Oro mediante análisis macroscópico post mortem, se hallaron 25 animales que presentaban linfonodos con lesiones coincidentes con tuberculosis bovina, según los resultados de un análisis molecular PCR-LAMP la prevalencia de tuberculosis bovina fue del 0%. Siguiendo esta misma metodología, Figueroa (2020, p. 61) realizó un estudio en el camal municipal del cantón Arenillas de la provincia de El Oro, en donde determinó una prevalencia del 0% de tuberculosis bovina.

En los resultados de otras investigaciones a nivel nacional las prevalencias no superan el 2%. Se han demostrado prevalencias relativamente bajas, como la de Orbe (2019, pp. 45-46), que de un total de 380 bovinos muestreados pertenecientes a los socios del Centro Agrícola del Cantón Tulcán, 4 animales fueron reactivos a la prueba de tuberculina, teniendo así una prevalencia del 1,05%. Mientras que en la investigación de Ponce y Ganchozo (2022, p. 36) de un total de 116 bovinos muestreados, 24 presentaron lesiones compatibles con tuberculosis bovina, a los cuales se los analizó mediante la siembra en medios de cultivo a partir de los ganglios linfáticos de los bovinos, se determinó una prevalencia del 1,72% de tuberculosis bovina en el matadero del cantón Rocafuerte. Ramón (2018, p. 51) en su investigación realizada en el cantón El Empalme evaluó 300 bovinos mediante la prueba intradérmica de tuberculina, solo 4 animales salieron reactivos, teniendo así una prevalencia de apenas el 1,33%. Resultado menor se evidenció en el

estudio de Guananga (2020, p. 44), que muestreó 384 bovinos, de los cuales 2 resultaron ser positivos, teniendo una prevalencia del 0,52% en el Camal Municipal de Riobamba en el mes de septiembre del 2019.

En el estudio realizado por Loor (2020, p. 26) en el cantón de Pichincha, provincia de Manabí, se muestrearon 360 bovinos, 26 animales dieron sospechoso a la prueba de tuberculina, y 334 resultaron negativos, dando como resultado una prevalencia de 7,22%. De igual manera se aprecia un resultado similar en el trabajo de Salazar (2017, p. 36) realizado en la zona sureste de la provincia de Santa Elena, en donde se muestrearon 236 bovinos; del cual se obtuvieron 220 animales negativos a tuberculosis, siete positivos y nueve sospechosos lo cual resulto una prevalencia de 6,77%.

3.2. Factores de riesgos

Debido a los resultados en donde se obtuvo una prevalencia de 0% no es posible determinar si existe asociación o no con los factores de riesgos, por lo que se procede únicamente a cuantificar las variables en estudio.

3.2.1. Edad y sexo de los bovinos en estudio

En la tabla 7-3, gráficas 2-3 y 3-3 se muestra el número de animales muestreados categorizados de acuerdo con el rango de edad y el sexo.

Tabla 7-3: Edad y sexo de los bovinos en estudio

Rango de edad	Sexo		Total	%
	Macho	Hembra		
6 a 12 meses	17	28	45	12,64
12 a 24 meses	20	63	83	23,31
25 meses y más	16	212	228	64,04
Total	53	303	356	100

Realizado por: Suárez, Julio, 2022.

La gráfica 2-3 detalla la composición de los 356 bovinos en estudio de acuerdo con el rango de edad, donde el rango de 25 meses y más ocupa el 64% (228/356) del hato, representando el mayor porcentaje sobre los demás rangos de edad, seguido por el rango de 12 a 24 meses representando el 23% (83/356) y por último el rango de 6 a 12 de meses equivalente al 13% (45/356). Este resultado se asemeja al de Barberan y Cedeño (2021, p. 27), en su investigación la población muestreada de acuerdo a la edad correspondió a las edades entre 2 y 5 años.

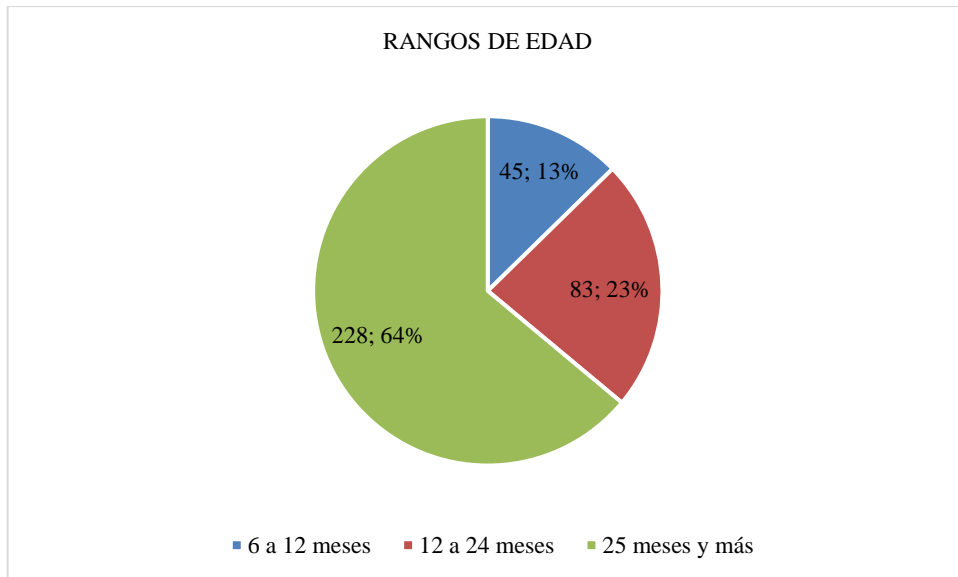


Gráfico 2-3: Rangos de edad de los bovinos en estudio

Realizado por: Suárez, Julio, 2022.

Como se muestra en la gráfica 3-3, el 85% (303/356) de los bovinos en estudio son hembras, mientras que el 15% (53/356) pertenece a la categoría macho.

Baspineiro (2022, p. 39) demuestra que de los bovinos estudiados en su trabajo el 94,8% (365/385) fueron hembras.

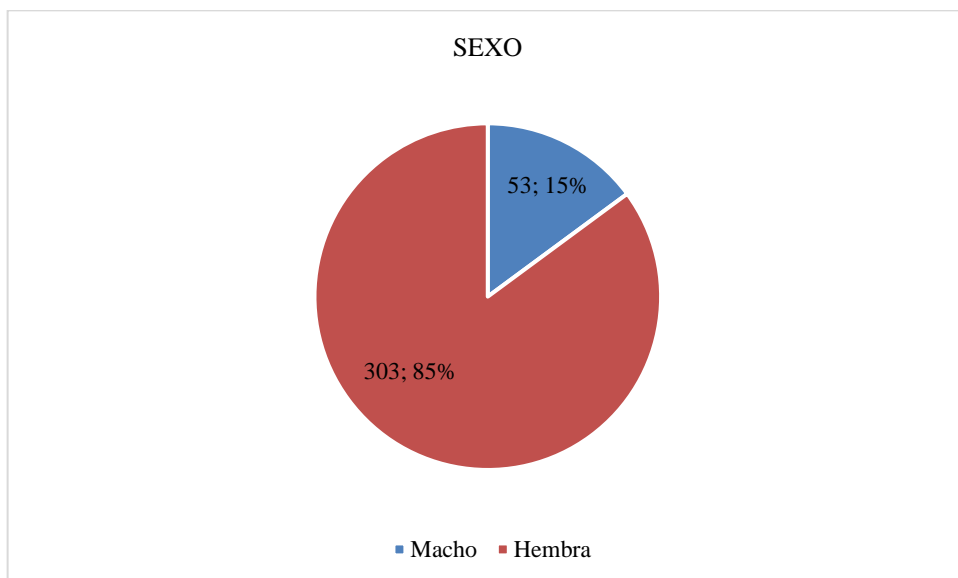


Gráfico 3-3: Sexo de los bovinos en estudio

Realizado por: Suárez, Julio, 2022.

3.2.2. Tipo de producción

De acuerdo con el tipo de producción se observa en la gráfica 4-3 que el tipo de producción mixta es dominante con el 71%, es decir, que de los 34 predios en estudio 24 corresponden a dicho tipo de producción. Mientras que el tipo de producción de carne representa el 26% (9/34). Por último, el tipo de producción de leche representa el 3% (1/34).

Quinatoa y Chicaiza (2013, p. 26) determinaron que existe mayor riesgo de presencia de tuberculosis en fincas productoras de leche.

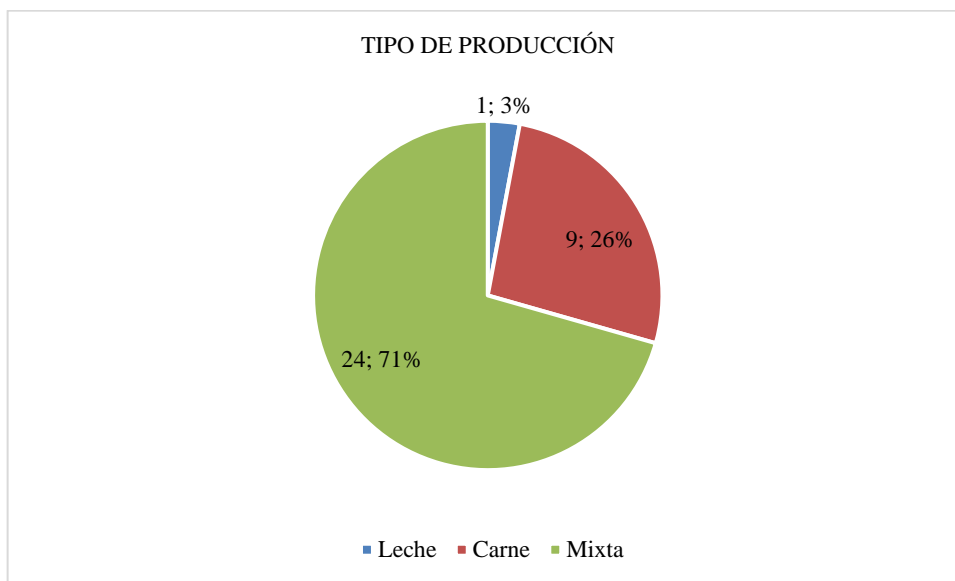


Gráfico 4-3: Tipo de producción bovina

Realizado por: Suárez, Julio, 2022.

3.2.3. Existencia de pediluvios en el predio

A continuación, en la gráfica 5-3 se logra apreciar la proporción de predios que tienen implementados pediluvios. El 62% (21/34) mantienen pediluvios en sus predios, mientras el restante 38% (13/34) no cuentan con estos.

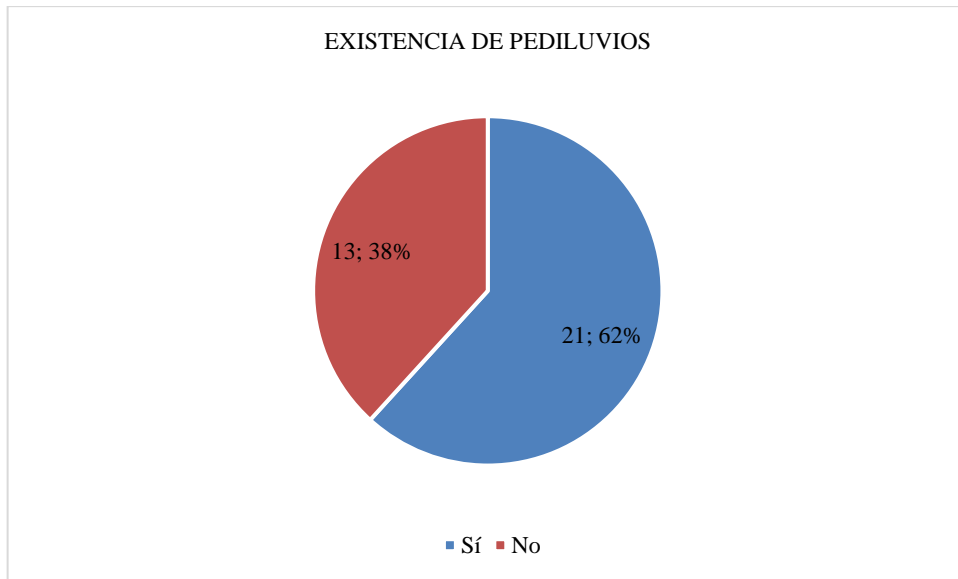


Gráfico 5-3: Existencia de pediluvios

Realizado por: Suárez, Julio, 2022.

3.2.4. *Procedencia de animales de reemplazo*

De acuerdo con la procedencia de animales, según la gráfica 6-3 nos dice que el 94% (32/34) de los predios en estudios adquieren sus animales de reemplazo del mismo predio. Tan solo el 3% procede de comerciantes, de igual manera el otro 3% restante adquiere animales de reemplazo procedente de predio libre.

Orbe (2019, p. 53) Menciona que esta variable es un factor de riesgo, considerando que la adquisición de animales de reemplazo provengan de las ferias ganaderas y de las propiedades de los vecinos.

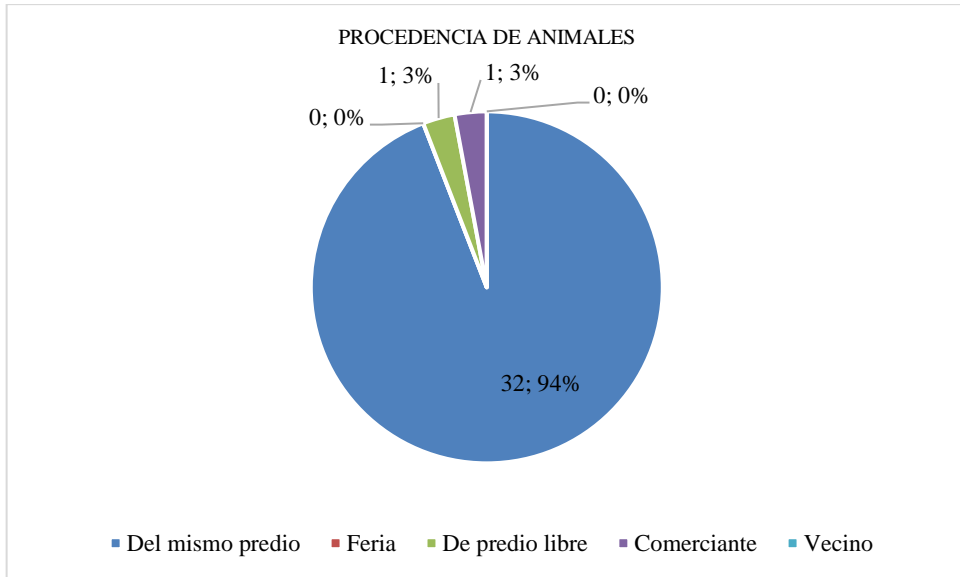


Gráfico 6-3: Procedencia de animales de reemplazo

Realizado por: Suárez, Julio, 2022.

3.2.5. Arriendo de potreros a otros ganaderos

En la gráfica 7-3 se puede observar la frecuencia y datos de los predios que arriendan sus potreros a otros ganaderos. El 100% de los predios en estudio no arriendan sus potreros a otros ganaderos.

En la investigación de Andrade (2016, p. 37) el 97.73% de ganaderos no arriendan sus potreros a otros ganaderos, mientras que el 2,74% restante, admite que en sus potreros rondan animales ajenos.



Gráfico 7-3: Arriendo de potreros a otros ganaderos

Realizado por: Suárez, Julio, 2022.

3.2.6. Existencia de calendario de vacunación en el predio

De los predios evaluados en esta investigación, el 100% cuentan con calendario de vacunación para sus animales. Esto se puede observar en la gráfica 8-3.

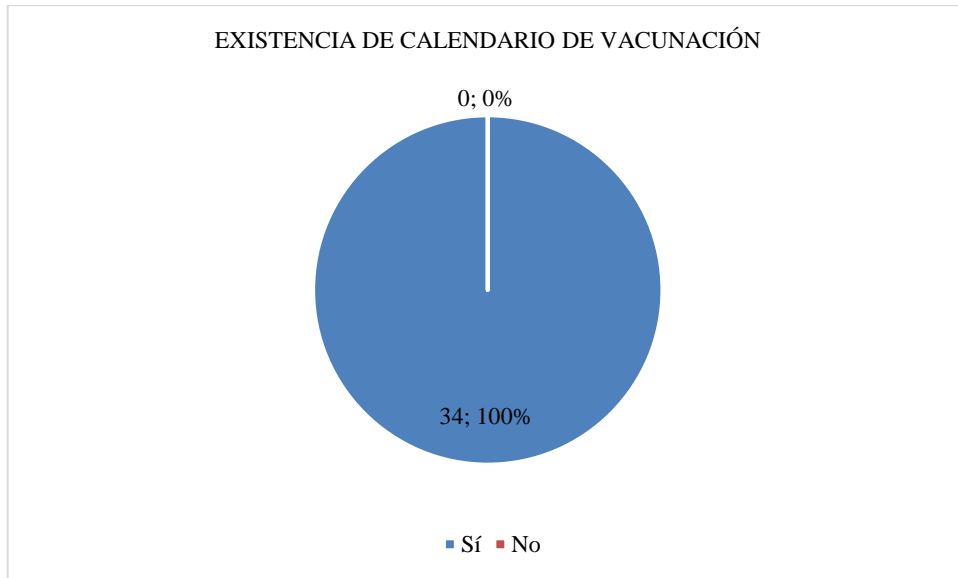


Gráfico 8-3: Existencia de calendario de vacunación en el predio

Realizado por: Suárez, Julio, 2022.

3.2.7. Sistema de reproducción empleado en el predio

De acuerdo con el sistema de reproducción empleados en los predios de estudios, se observa que el 85% utiliza el sistema de monta natural. El 12% emplea la inseminación artificial. Por último, el 3% restante emplea un sistema mixto, es decir monta natural e inseminación artificial. Todo esto se aprecia en la gráfica 9-3.

Andrade (2016, p. 40) menciona que por tradición el sistema de monta natural sigue siendo muy utilizado con un resultado de 54,69%; 32,81% mixta y 12,5% inseminación artificial.

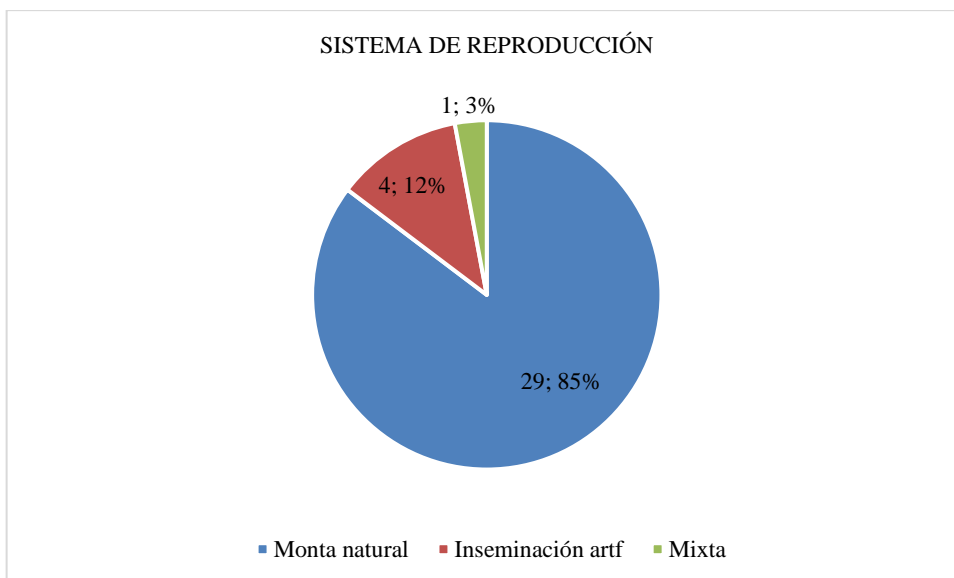


Gráfico 9-3: Sistema de reproducción empleado

Realizado por: Suárez, Julio, 2022.

3.2.8. Procedencia del agua de animales

En la gráfica 10-3 se puede observar la procedencia del agua que beben los bovinos muestreados. El 92% del agua que beben los animales procede de ríos, un 5% procede de cisterna de los predios, mientras que el 3% procede se pozo.

En la investigación de Orbe (2019, p. 53) la procedencia de agua resulto ser factor de riesgo; debido a que generalmente se utilizan con frecuencia ríos, tanques, acequias, quebradas colindantes con otras fincas etc., por lo que son focos de infección.

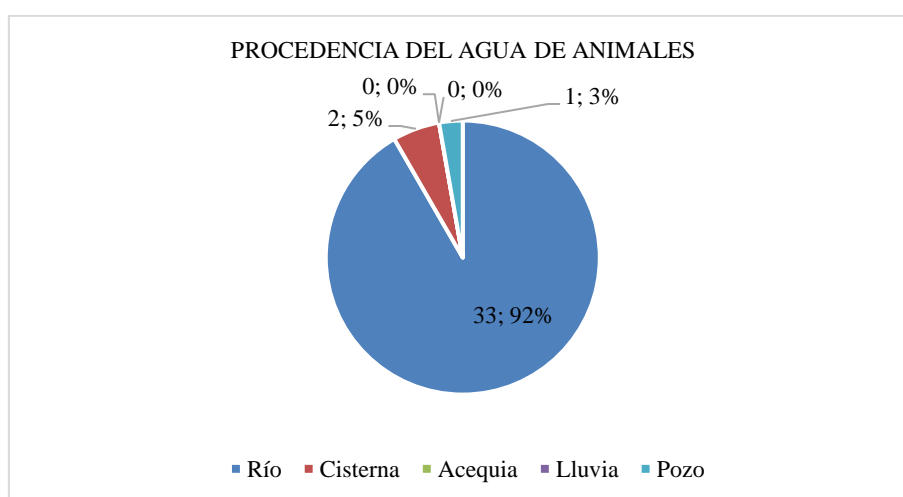


Gráfico 10-3: Procedencia del agua de animales

Realizado por: Suárez, Julio, 2022.

CONCLUSIONES

Considerando los resultados obtenidos en el presente proyecto de investigación se determinan las siguientes conclusiones:

- Los resultados obtenidos de la cuantificación de variables son las siguientes: En cuanto a las variables sexo, edad y tipo de producción muestran que de los animales en estudio la mayoría fueron hembras, con un rango etario de 25 meses y más, destinadas a la producción de leche. En las cuales el sistema de reproducción empleado es la monta natural.
- En cuanto a manejo sanitario se muestra que los predios cuentan con calendario de vacunación y desparasitación, el agua para los animales en su mayoría procede de ríos, los ganaderos no arriendan sus potreros, los animales de reemplazo proceden del mismo predio y cuentan con pediluvios implementados.
- El porcentaje de prevalencia de tuberculosis bovina en hatos pertenecientes a los socios de la Asociación de Ganaderos 11 de Abril de la parroquia La belleza del cantón Francisco de Orellana es de P= 0%.

Debido a que no se obtuvieron animales reactivos a la prueba de tuberculina no se logró determinar si hay o no asociación entre los factores de riesgo y la tuberculosis bovina.

RECOMENDACIONES

Realizar análisis comparativos en animales que puedan resultar sospechosos, conformar a través de diagnósticos moleculares para así estar seguros de si el animal es portador o no.

Se recomienda efectuar estudios epidemiológicos sobre esta enfermedad en distintos sectores del cantón Francisco de Orellana y en las distintas provincias del Ecuador para obtener una base de datos actualizada y más extensa.

Realizar de manera periódica la prueba de tuberculina bovina (PPD) recomendada por Agrocalidad como programa de prevención y control.

BIBLIOGRAFÍA

ABAKAR, M., AZAMI, H., BLESS, P., CRUMP, L., LOHMANN, P., LAAGER, M., CHITNIS, N. & ZINSSTAG, J. "Transmission dynamics and elimination potential of zoonotic tuberculosis in morocco". *PLOS Neglected Tropical Diseases* [en línea], 2017, 11(2), pp. 1-17. [Consulta: 12 junio 2022]. ISSN 1935-2735. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosntds/article?id=10.1371/journal.pntd.0005214>.

ACHA, P. & SZYFRES, B. *Zoonoses and communicable diseases common to man and animals. 1: Bacterioses and mycoses.* [en línea]. Washington-USA: Pan American Health Organization. Scientific and technical publication / Pan-American Health Organization, 2003. [Consulta: 12 junio 2022]. Disponible en: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2012/Acha-Zoonoses-Eng.pdf>

ACOSTA, J. Prevalencia de Tuberculosis Bovina (TBB) (*Mycobacterium* spp.) y factores de riesgo asociados, en la Provincia del Carchi [en línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Tulcán-Ecuador. 2020. pp. 1-98. [Consulta: 2 mayo 2022]. Disponible en: <http://www.repositorio.uce.edu.ec/handle/123456789/944>.

AGROCALIDAD. *Gestión de manejo y control de enfermedades animales programa nacional de control de brucelosis y tuberculosis bovina.* [blog]. 2022. [Consulta: 14 junio 2022]. Disponible en: <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/resolucion-0131.pdf>.

ANDRADE, D. Situación actual de la brucelosis y tuberculosis bovina en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas [en línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba-Ecuador. 2016. pp. 1-69. [Consulta: 14 junio 2022]. Disponible en: <http://dspace.espech.edu.ec/handle/123456789/5350>.

APONTE, M. Evaluación de la aplicación intradérmica sin aguja de la prueba de tuberculina comparativa para el diagnóstico in vivo de Tuberculosis en ganado bovino de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas [en línea]. (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Central del Ecuador, Quito-Ecuador. 2019. pp. 1-29. [Consulta: 3 julio 2022]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/19455>.

AYALA, M. & GONZÁLEZ, A. Revisión bibliográfica de la tuberculosis bovina y su potencial zoonótico en Colombia en los años 2010 a 2017 [en línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Cundinamarca-Colombia. 2019. pp. 1-54. [Consulta: 1 mayo 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unicolmayor.edu.co/handle/unicolmayor/3717>.

BARBERAN, T. & CEDEÑO, I. Incidencia de tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*) en canales de bovinos faenados en el matadero municipal de la parroquia Charapotó del cantón Sucre [en línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Escuela Superior Politécnica de Manabí Manuel Félix López, Calceta-Ecuador. 2021. pp. 1-30. [Consulta: 2 mayo 2022]. Disponible en: <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1610>.

BARBERIS, I., BRAGAZZI, N., GALLUZZO, L. & MARTINI, M. "The history of tuberculosis: from the first historical records to the isolation of Koch's bacillus". *Journal of Preventive Medicine and Hygiene* [en línea], 2017, 58 (1), pp. 9-12. [Consulta: 18 julio 2022]. ISSN 1121-2233. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5432783/>.

BASPINEIRO, M. Estudio para determinar la prevalencia de tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*), por la prueba de tuberculina ano caudal simple en dos comunidades de Paria municipio de Soracachi 2020 [en línea] (Trabajo de titulación). (Posgrado) Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba-Bolivia. 2022. pp. 1-48. [Consulta: 2 mayo 2022]. Disponible en: <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/handle/123456789/29011>.

BENAVIDES, J., OBANDO, K., ROSERO, E. & CEVALLOS, E. "Prevalencia de tuberculosis bovina (TBB) (*Mycobacterium* spp.) y factores de riesgo asociados, en la provincia del Carchi". *SATHIRI* [en línea], 2022, (Ecuador) 17(2), pp. 118-130. [Consulta: 19 julio 2022]. ISSN 2631-2905. Disponible en: <https://revistasdigitales.upec.edu.ec/index.php/sathiri/article/view/1134>.

CUMBICOS, J. Análisis Documental de la prevalencia de *Mycobacterium bovis* mediante prueba de tuberculina [en línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Técnica de Babahoyo, Babahoyo-Ecuador. 2021. pp. 1-27. [Consulta: 19 julio 2022]. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/10316>.

DOMÍNGUEZ, A., PÉREZ, R., GONZÁLEZ, I., TOIRAC, R., RIQUENES, Y., RODRIGUEZ, Y. & ACOSTA, I. "*Mycobacterium bovis*: realities and challenges for the

veterinary biopharmaceutical industry". *Bionatura* [en línea], 2016, (España) 1(1), pp. 35-40. [Consulta: 2 julio 2022]. ISSN 13909347. Disponible en: <http://www.revistabionatura.com/mycobacterium-bovis.html>.

FAJARDO, A. "Medición en epidemiología: prevalencia, incidencia, riesgo, medidas de impacto". *Revista alergia México* [en línea], 2017, 64(1), pp. 109-120. [Consulta: 15 agosto 2022]. ISSN 2448-9190. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2448-91902017000100109&lng=es&nrm=iso&tlng=es.

FIGUEROA, C. Tuberculosis bovina en animales faenados en el camal del cantón Arenillas provincia de El Oro [en línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Técnica de Machala, Machala-Ecuador. 2020. pp. 6-101. [Consulta: 10 noviembre 2022]. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/15516>.

GARRO, C., "Prueba de la tuberculina: eje central para la detección de tuberculosis en bovinos". *CDVet* [en línea], 2021, (Argentina) 4(13), pp. 1-15. [Consulta: 18 julio 2022]. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1669-23142018000100010&lng=es&nrm=iso&tlng=en

GOOD, M., BAKKER, D., DUIGNAN, A. & COLLINS, D. "The History of In Vivo Tuberculin Testing in Bovines: Tuberculosis, a "One Health" Issue". *Frontiers in Veterinary Science* [en línea], 2018, 5(9), pp. 1-16. [Consulta: 18 julio 2022]. ISSN 2297-1769. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2018.00059>.

GUANANGA, B. Determinación de la prevalencia de tuberculosis bovina mediante la reacción en cadena de polimerasa en el camal municipal de Riobamba. [en línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba-Ecuador. 2020. pp. 6-111. [Consulta: 1 noviembre 2022]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/17070>.

HURTADO, M. Diagnóstico de tuberculosis bovina mediante la prueba intradérmica caudal (Tuberculinas) en los cantones de Esmeraldas, Eloy Alfaro y Quinde de la Provincia de Esmeraldas [en línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo-Ecuador. 2015. pp. 1-55. [Consulta: 2 mayo 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/1543>.

IRURETA, M. Tuberculosis bovina: actualización sobre la enfermedad y la campaña sanitaria en Uruguay [en línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad de La República, Montevideo-Uruguay. 2016. pp. 1-80. [Consulta: 12 junio 2022]. Disponible en: <https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy/bitstream/handle/123456789/2108/FV-32002.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

KAUFMANNA, S., WEINER, J. & REYN, F. "Novel approaches to tuberculosis vaccine development" *Elsevier Enhanced Reader* [en línea], 2017, 56(2), pp. 263-267. [Consulta: 18 julio 2022]. ISSN 1010-1620. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1201971216312024?token=8E3CF89C7E8A99843BE510A7FAA98DA26BB3507FFC6D7E60F003BD2B9371463CCD46C7233C880896837488B347CD655F&originRegion=us-east-1&originCreation=20220718205438>.

LOOR, C. Prevalencia de tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*) utilizando la prueba de tuberculina, en el cantón pichincha [en línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Mocache-Ecuador. 2020. pp. 1-69. [Consulta: 2 mayo 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/5966>.

MALDONADO, M. Análisis de *Mycobacterium bovis* en bovinos faenados en el camal privado Ronald ubicado en la parroquia Cone, Yaguachi [en línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Agraria del Ecuador, Guayaquil-Ecuador. 2020. pp. 1-80. [Consulta: 2 mayo 2022]. Disponible en: <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/MALDONADO%20PINEDA%20MIGUEL.pdf>.

NUQUES, C. Prevalencia de tuberculosis bovina (TBB) en 3 hatos ganaderos del cantón General Antonio Elizalde (Bucay) [en línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil-Ecuador. 2019. pp. 1-68. [Consulta: 3 mayo 2022]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/12712>

OIE. *Tuberculosis bovina*. [blog]. 2019. [Consulta: 3 mayo 2022]. Disponible en: <https://www.oie.int/es/enfermedad/tuberculosis-bovina/>.

ORBE, G. Prevalencia de tuberculosis bovina en haciendas ganaderas de la Parroquia Tulcán del Cantón Tulcán [en línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Tulcán-Ecuador. 2019. pp. 1-62. [Consulta: 2 mayo 2022]. Disponible en: <http://www.repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/830>.

PONCE, G. & GANCHOZO, M. Prevalencia de *Mycobacterium* spp. en canales de bovinos faenados en el matadero municipal del cantón Rocafuerte [en línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Escuela Superior Politécnica de Manabí Manuel Félix López, Calceta-Ecuador. 2022. pp. 1-73. [Consulta: 1 noviembre 2022]. Disponible en: <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1884>.

POZO, P. *Los factores que lastran el control de la tuberculosis bovina en España.* [blog]. España: Animal's Health, 2020. [Consulta: 5 julio 2022]. Disponible en: <http://www.animalshealth.es/rumiantes/factores-lastran-control-tuberculosis-bovina-espana>.

QUINATO, I. & CHICAIZA, J. Análisis de factores de riesgo y determinación de la prevalencia de Tuberculosis Bovina utilizando técnicas estadísticas Bayesianas en las provincias de Cotopaxi, Carchi e Imbabura [en línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Central del Ecuador, Quito-Ecuador. 2013. pp. 1-62. [Consulta: 8 febrero 2023]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/1274>.

RAMÓN, F. Prevalencia de Tuberculosis bovina mediante la prueba intradérmica de tuberculina en el cantón El Empalme [en línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Agraria del Ecuador, Guayaquil-Ecuador. 2018. pp. 2-63. [Consulta: 2 mayo 2022]. Disponible en: <https://cia.uagrarica.edu.ec/Archivos/RAMON%20CHANG%20FERNANDO%20GREGORIO.pdf>.

RAMOS, N. Determinación de prevalencia de tuberculosis bovina a nivel de hatos ganaderos en la parte baja de la provincia del Oro [en línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Técnica de Machala, Machala-Ecuador. 2017. pp. 1-83. [Consulta: 2 mayo 2022]. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/11718>.

SALAZAR, S. Prevalencia de tuberculosis (*Mycobacterium bovis*) mediante la aplicación de la prueba de tuberculina en el sector sur-este de la Provincia de Santa Elena [en línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo-Ecuador. 2017. pp. 3-61. [Consulta: 19 julio 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/2711>.

SALTOS, E. Incidencia de la tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*) mediante la prueba intradérmica caudal (Tuberculina) en el cantón El Empalme [en línea] (Trabajo de titulación).

(Pregrado) Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo-Ecuador. 2020. pp. 1-73. [Consulta: 2 mayo 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/5303>.

UNE, Y. & MORI, T. "Tuberculosis as a zoonosis from a veterinary perspective". *Microbiology and Infectious Diseases* [en línea], 2007, 30(5), pp. 415-425. [Consulta: 18 julio 2022]. ISSN 0147-9571. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0147957107000471>.

VITONERA, R. Tuberculosis bovina en animales faenados en el camal del cantón Santa Rosa provincia de El Oro [en línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Técnica de Machala, Machala-Ecuador. 2020. pp. 1-94. [Consulta: 18 julio 2022]. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/15524>.

ZAMBRANO, M. Determinación de tuberculosis (*Mycobacterium Bovis*) con la prueba tuberculina en el área de influencia del Cantón El Carmen [en línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo-Ecuador. 2013. pp. 1-56. [Consulta: 19 julio 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/604>.

ANEXOS

ANEXO A: EJECUCIÓN DEL FORMULARIO DE INSPECCIÓN PREVIO AL MUESTREO



ANEXO B: LOTE DE TUBERCULINA USADO EN LA INVESTIGACIÓN



ANEXO C: IDENTIFICADORES PARA LOS BOVINOS EN ESTUDIO



ANEXO D: ARETEO EN ANIMALES MUESTREADOS



ANEXO E: MEDICIÓN DEL PLIEGUE ANO CAUDAL PREVIO A LA TUBERCULINIZACIÓN



ANEXO F: INOCULACIÓN DEL ANTÍGENO



ANEXO G: MEDICIÓN DEL PLIEGUE ANO CAUDAL 72 HORAS DESPUÉS DE HABER APLICADO LA TUBERCULINA



ANEXO H: INFORME DE RESULTADOS DE TUBERCULOSIS



INFORME DE RESULTADOS DE TUBERCULOSIS (ANO - CAUDAL) PROGRAMA DE CERTIFICACION DE PREDIOS LIBRES DE TUBERCULOSIS BOVINA

CASO:	W-2888			MUESTRAS:	Inoculación en vivo
DONDO DEL CLIENTE:	L.VX-1057y			ESPECIE:	Bovina
CLIENTE:	Dña Mendoz Kallys Jacqueline			RAZA:	Varias
PROPIETARIO:	Bautista Muñoz Alencastro Regulo			SESO:	M/H
DIRECCION DEL PROPIETARIO:	Ortelona, El Coca, La Bolina			EDAD:	Varias
RAZONDA:	Bautista			TELEFONO:	0995112837 / 0995123217
DIRECCION DEL PREDIO:	Ortelona	El Coca	La Bolina	MEDICO AUTORIZADO:	Dr. Luis Mercedes A.
COORDINADAS DEL PREDIO:	No Informa			RANGO DE CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAJO:	No aplica
FECHA DE INOCULACION:	17/09/2022				
FECHA DE LECTURA:	29/09/2022				
FECHA DE EMISION DEL INFORME:	07/10/2022				

Pruebas Solicitadas: Tuberculosis/Ano-caudal	Trafamientos antes de la toma de muestra: No Informa.
---	--

Prueba: TUBERCULOSIS BOVINA	Método: LIX / MAL / B3
Unidad: Negativo / INCONCLUYENTE / POSITIVO	

N° DE MUESTRA	IDENTIFICACION (Nombre-Avía)	EDAD	SESO				PPD BOVINA			DIAGNOSTICO
			Hembra	Macho	Hembra	Initial mm	Final mm	Diferencia mm		
W-2888-1	0501	3		X		X	2,5	2,5	0	Negativo
W-2888-2	0502	5				X	1,5	1,5	0	Negativo
W-2888-3	0503	2	E			X	2	2	0	Negativo
W-2888-4	0504	3				X	2	2,1	0,1	Negativo
W-2888-5	0505	4		X		X	1,5	1,5	0	Negativo
W-2888-6	0506	1	E			X	1,2	1,2	0,2	Negativo
W-2888-7	0507	3	E	X		X	1,5	1,5	0	Negativo
W-2888-8	0508	2	E	X		X	1	1	0	Negativo
W-2888-9	0509	1	E	X		X	1,5	1,5	0	Negativo
W-2888-10	0510	1	E	X		X	1,5	1,7	0,2	Negativo
W-2888-11	0511	1	E	X		X	1	1	0	Negativo
W-2888-12	0512	2	E	X		X	2,5	2,6	0,1	Negativo
W-2888-13	0513	1	E	X		X	1	1,1	0,1	Negativo
W-2888-14	0514	2		X		X	2,5	2,5	0	Negativo
W-2888-15	0515	1	E	X		X	2	2,5	0,5	Negativo
W-2888-16	0516	1	E	X		X	1,1	1,3	0,2	Negativo
W-2888-17	0517	1	E	X		X	1	1	0	Negativo
W-2888-18	0518	1	E	X		X	2	2	0	Negativo
W-2888-19	0519	5				X	1,5	1,7	0,2	Negativo
W-2888-20	0520	2	E			X	2,5	2,5	0	Negativo
W-2888-21	0521	4				X	1	1	0	Negativo
W-2888-22	0522	1	E			X	1,3	1,3	0	Negativo
W-2888-23	0523	1				X	1,4	1,4	0,1	Negativo
W-2888-24	0524	5				X	1,5	1,5	0	Negativo
W-2888-25	0525	2	E			X	1	1,3	0,3	Negativo
W-2888-26	0526	2				X	1	1	0	Negativo
W-2888-27	0527	5				X	2	2	0	Negativo
W-2888-28	0528	2	E			X	1,5	1,5	0	Negativo
W-2888-29	0529	1	E	X		X	2	2	0	Negativo
W-2888-30	0530	5				X	2	2,1	0,1	Negativo
W-2888-31	0531	2	E			X	2	2	0	Negativo
W-2888-32	0532	5				X	1,1	1,1	0	Negativo
W-2888-33	0533	2	E	X		X	1,5	1,7	0,2	Negativo
W-2888-34	0534	1	E			X	1	1,4	0,4	Negativo
W-2888-35	0535	1	E			X	1,5	1,5	0	Negativo

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

INTERPRETACION PPD BOVINO:
POSITIVO: Engrosamiento > 4 mm.
INCONCLUYENTE: Engrosamiento > 2 y < 4 mm.
NEGATIVO: Engrosamiento < 2 mm.

*Resultados Positivos e Inconcluyentes se recomienda realizar la prueba Cervical comparativa PPD Aviar.

Predio libre de tuberculosis, es aquel que tras las pruebas diagnósticas de tuberculización establecidas por el programa, realizados a todos los animales bovinos mayores de seis (6) meses, tanto machos como hembras, presenta resultados negativos a dos pruebas consecutivas, efectuadas con un intervalo de cuatro meses.

NOTAS:

- Este informe no podrá ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación de la Gerencia.
- En los animales fue/fueron inoculado/s por un medico autorizado de LIVEXLAB ADOCCALIDAD
- Este resultado es únicamente válido para la muestra/s examinada/s.



UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 15 / 03 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Julio Andrés Suarez Pin
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Zootecnia
Título a optar: Ingeniero Zootecnista
f. Analista de Biblioteca responsable: Ing. Leonardo Medina Ñuste MSc.

Leonardo Medina
15-03-2023



0488-DBRA-UPT-2023