



**UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIA**  
**ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y**  
**VETERINARIA**



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Trabajo de Integración Curricular, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad como requisito previo para obtener el título de:

**MEDICA VETERINARIA**

**TEMA:**

Incidencia de tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*) en ganadería doble propósito de la parroquia Isla de Bejucal del Cantón Baba.

**AUTORA:**

Dayana Abigail Masapanta Quilumba

**TUTORA:**

MVZ. Ketty Beatriz Murillo Cano, MSc.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

**2024**

## INDICE GENERAL

RESUMEN .....	VII
ABSTRACT .....	VIII
CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Contextualización de la situación problemática .....	1
1.1.1. <i>Contexto Internacional</i> .....	1
1.1.2. <i>Contexto Nacional</i> .....	1
1.1.3. <i>Contexto Local</i> .....	2
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.3. Justificación .....	3
1.4. Objetivos de investigación.....	4
1.4.1. <i>Objetivo general</i> .....	4
1.4.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	4
1.5. Hipótesis .....	4
CAPITULO II.- MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	5
2.2. Bases teóricas .....	9
2.2.1. <i>Mycobacterium bovis</i> .....	9
2.2.2. <i>Características microbiológicas de Mycobacterium bovis</i> .....	9
2.2.3. <i>Especies de Mycobacterium</i> .....	9
2.2.4. <i>Etiología</i> .....	10
2.2.5. <i>Patogenia</i> .....	11
2.2.6. <i>Fuentes de infección</i> .....	11
2.2.7. <i>Formas de transmisión</i> .....	11
2.2.8. <i>Mecanismos de transmisión</i> .....	12
2.2.9. <i>Manifestaciones clínicas</i> .....	13
2.2.10. <i>Diagnóstico</i> .....	14
2.2.11. <i>Prevención y control</i> .....	15
2.2.12. <i>Clasificación del ganado vacuno según la edad.</i> .....	15
CAPITULO III.- METODOLOGÍA.....	18
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	18
3.1.1. <i>Línea de investigación</i> .....	19
3.2. Operacionalización de variables.....	19

3.2.1. Variables dependientes .....	19
3.2.2. Variables independientes.....	19
3.3. Población y muestra de investigación .....	20
3.3.1. Población.....	20
3.3.2. Muestra .....	21
3.4. Técnicas e instrumentos de medición .....	21
3.4.1. Técnicas .....	21
3.4.2. Instrumentos.....	27
3.5. Procesamiento de datos.....	28
3.6. Aspectos éticos .....	28
CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29
4.1. Resultados .....	29
4.1.1. Incidencia de tuberculosis bovina ( <i>Mycobacterium bovis</i> ) en ganadería doble propósitos, en la parroquia Isla de Bejuca del cantón Baba, en el año 2024. 29	
4.1.2. Incidencia de tuberculosis bovina según la procedencia del bovino en la parroquia Isla de Bejuca, en el año 2024. ....	30
4.1.3. Incidencia de tuberculosis bovina según el sexo del bovino en la parroquia Isla de Bejuca, en el año 2024. ....	31
4.1.4. Incidencia de tuberculosis bovina según el grupo racial del bovino en la parroquia Isla de Bejuca, en el año 2024. ....	32
4.1.5. Incidencia de tuberculosis bovina según la edad del bovino en la parroquia Isla de Bejuca, representado por categoría, en el año 2024. ....	34
4.1.6. Pruebas complementarias en caso de reacciones sospechosas y positivas a tuberculosis bovina mediante la prueba comparativa cervical con PPD <i>M. bovis</i> y PPD <i>M. Aviar</i> , en el año 2024 .....	35
4.2. Discusión .....	35
CAPITULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	38
5.1. Conclusiones .....	38
5.2. Recomendaciones .....	39
REFERENCIAS .....	40
ANEXOS.....	44

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Investigaciones realizadas sobre Tuberculosis bovina en Ecuador. ....	7
Tabla 2: Especies de <i>Mycobacterium</i> .....	10
Tabla 3: Supervivencia de <i>M. bovis</i> al medio ambiente .....	13
Tabla 4: Clasificaciones del ganado en función de su edad en meses. ....	16
Tabla 5: Resultados verdaderos .....	19
Tabla 6: Total de la población estudiada por procedencia de la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba, 2024. ....	21
Tabla 7: Incidencia de tuberculosis bovina ( <i>Mycobacterium bovis</i> ) en ganadería doble propósitos, en la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba, en el año 2024. ....	29
Tabla 8: Incidencia de tuberculosis bovina según la procedencia del bovino en la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba en el año 2024. ....	30
Tabla 9: Incidencia de tuberculosis bovina según el sexo del bovino en la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba en el año 2024. ....	32
Tabla 10: Incidencia de tuberculosis bovina según el grupo racial del bovino en la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba en el año 2024. ....	33
Tabla 11: Incidencia de <i>Mycobacterium bovis</i> , según la edad del bovino. ....	34

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Porcentaje de casos de Tuberculosis bovina, en el año 2024. ....	29
Figura 2: Casos negativos y positivos según cada sector de la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba. ....	31
Figura 3: Casos negativos y positivos según cada sexo del bovino de la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba.....	32
Figura 4: Incidencia de <i>Mycobacterium bovis</i> según su grupo racial. ....	33
Figura 5: Incidencia de <i>Mycobacterium bovis</i> según la edad por rango o etapa.....	35

## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Supervisión de propietarios y colaboradores, durante el procedimiento de investigación experimental .....	44
Anexo 2: Supervisión de Tutor a cargo MVZ. Ketty Beatriz Murillo Cano en el trabajo de investigación experimental. ....	44

## RESUMEN

La tuberculosis bovina es causada por la bacteria *Mycobacterium bovis*, la cual es una enfermedad zoonótica, debido a que las personas pueden infectarse inhalando aerosoles contaminados o comiendo leche no pasteurizada de animales infectados, además los signos que se presentan en los animales contagiados son neumonía, fiebre fluctuante, debilidad, falta de apetito y pérdida de peso, reportando, así como un problema para la salud pública. El objetivo de este estudio fue determinar la incidencia de *Mycobacterium bovis* en ganado doble propósito de la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba, se evaluó así la tuberculosis bovina y su incidencia mediante la correlación de las diferentes variables; según edad, sexo, grupo racial y su procedencia; además de desarrollar pruebas complementarias en caso de reacciones sospechosas y positivas a tuberculosis bovina mediante la prueba cervical con PPD *M. bovis* y PPD *M. Aviar*. Este trabajo de investigación utilizó el método descriptivo de observación experimental, el mismo que se basó en el método porcentual para determinar el porcentaje de incidencia a *Mycobacterium bovis*, tomando los siguientes parámetros, de confianza el 95% y de error el 5% y mediante un cálculo del Tamaño de la muestra, se estimó el total de animales a ser tuberculizados el cual fue de (N° 339) bovinos, mismo que se obtuvo de una población de 2841 bovinos que son existentes en la parroquia Isla de Bejucal, por otro lado, se obtuvo como resultado que de los 339 bovinos tuberculizados con Derivado Proteico Purificado (PPD) *M. bovis*, mediante la técnica de aplicación ano caudal, se reflejó 0 casos de sensibilidad al PPD lo que representa un 0% en casos positivos, 0% en casos sospechosos y un 100% en casos negativos. En conclusión, durante el estudio sobre el diagnóstico de Tuberculosis bovina levantado no existieron reacciones de sensibilidad al (PPD) *M. bovis*, considerando que las muestras estimadas en este estudio dieran negativo a la enfermedad y que contribuyen como referencia que los productos del ganado vacuno como la leche y carne están aparentemente libres de *Mycobacterium bovis*.

**Palabras claves:** Incidencia, zoonosis, tuberculosis bovina, sensibilidad, especificidad.

## ABSTRACT

Bovine tuberculosis is caused by the bacteria *Mycobacterium bovis*, which is a zoonotic disease, because people can become infected by inhaling contaminated aerosols or eating unpasteurized milk from infected animals. In addition, the signs that occur in infected animals are pneumonia, fluctuating fever, weakness, lack of appetite and weight loss, thus reporting it as a public health problem. The objective of this study was to determine the incidence of *Mycobacterium bovis* in dual-purpose cattle from the Isla de Bejucal parish of the Baba canton, thus bovine tuberculosis and its incidence were evaluated through the correlation of the different variables; according to age, sex, racial group and origin; in addition to developing complementary tests in case of suspicious and positive reactions to bovine tuberculosis through the cervical test with PPD M. bovis and PPD M. Avian. This research work used the descriptive method of experimental observation, which was based on the percentage method to determine the percentage of incidence of *Mycobacterium bovis*, taking the following parameters, confidence 95% and error 5% and using a calculation of the sample size, the total number of animals to be tuberculinized was estimated, which was (No. 339) bovines, which was obtained from a population of 2841 bovines that exist in the Isla de Bejucal parish, on the other hand, the result was that of the 339 bovines tuberculinized with Purified Protein Derivative (PPD) M. bovis, through the anus-caudal application technique, 0 cases of sensitivity to PPD were reflected, which represents 0% in positive cases, 0% in suspicious cases and 100% in negative cases. In conclusion, during the study on the diagnosis of bovine Tuberculosis carried out, there were no sensitivity reactions to (PPD) M. bovis, considering that the samples estimated in this study were negative for the disease and that they contribute as a reference that cattle products As milk and meat are apparently free of *Mycobacterium bovis*, however, biosafety measures must continue to be implemented to maintain health on the different farms.

**Keywords:** Incidence, zoonosis, bovine tuberculosis, sensitivity, specificity.



## CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN

### 1.1. Contextualización de la situación problemática

La bacteria *Mycobacterium bovis* causa la tuberculosis bovina, una enfermedad infecciosa crónica (OMS, 2017). Esta enfermedad afecta principalmente al ganado bovino, pero también puede infectar a otros mamíferos, como los humanos, lo que la convierte en una zoonosis grave, debido a las pérdidas productivas y los costos asociados con las medidas de control y erradicación (Juste, 2015).

#### 1.1.1. Contexto Internacional

Brenda (2020), señala que internacionalmente, la tuberculosis bovina es una enfermedad que se encuentra distribuida en todo el mundo. (Pile y Chang, 2018) indican que su género (*Mycobacterium bovis*) existe hace aproximadamente 150 millones de años; sin embargo, también ha infectado a seres humanos hasta causar su muerte, lo que la convierte en una enfermedad zoonótica que afecta la salud pública y la seguridad alimentaria.

Es una zoonosis significativa porque las personas pueden infectarse inhalando aerosoles o comiendo leche no pasteurizada (ELIKA, 2021). Los animales muestran signos de enfermedad general con neumonía y fiebre fluctuante, debilidad, falta de apetito y pérdida de peso en la fase tardía de la infección (ICA, 2023). El mismo autor describe que los animales infectados eliminan principalmente las bacterias a través de secreciones respiratorias, heces y leche. Sin embargo, reportes realizados por (OIE, 2023) mencionan que la transmisión puede ocurrir directamente entre animales sanos e infectados, o puede ocurrir indirectamente a través de la ingestión de piensos contaminados con secreciones de animales infectados o a través de la inhalación de microgotas en aerosol.

#### 1.1.2. Contexto Nacional

El Sistema Nacional de información sanitaria de la OIE (WAHIS, 2019) reportó el 44% de los casos de tuberculosis bovina entre enero de 2017 y junio de 2018. Sólo el 25% de los países afectados implementan todas las medidas de control necesarias,

mientras que 82 de los 188 países y territorios (44%) que notifican a la OIE su estatus de tuberculosis bovina están afectados, lo que indica que la enfermedad está muy extendida. La tuberculosis zoonótica bovina puede prevenirse y controlarse mediante una mejor vigilancia y notificación por parte de los servicios veterinarios nacionales (Murai et al., 2019).

La TBB tiene un impacto económico significativo al disminuir la eficiencia productiva, disminuyendo el nivel de fertilidad en vacas un 6 %, la producción láctea un 10 % y los animales enfermos pueden perder un 15 % de su peso. En particular, la TBB reduce la resistencia a otras enfermedades (Acosta, 2022).

Aunque se han logrado avances significativos en la erradicación de la enfermedad en muchas regiones, sigue siendo endémica en varios países, especialmente en áreas donde las condiciones de manejo del ganado son deficientes y los sistemas de control son insuficientes (Silvia, 2015). Estos factores incluyen un registro insuficiente de casos positivos, un uso limitado de pruebas de diagnóstico y una inspección veterinaria insuficiente en la mayoría de los mataderos (Saltos Cabeza, 2020).

### **1.1.3. Contexto Local**

La tuberculosis bovina en la Isla Bejucal no ha sido monitoreada, por tal razón, existe la posibilidad de que la bacteria se propague a los humanos a través del consumo de productos lácteos no pasteurizados o de carne contaminada, así como por contacto directo con animales infectados, siendo así un problema de salud pública para los locales y los turistas.

## **1.2. Planteamiento del problema**

La investigación sobre la tuberculosis bovina enfrenta numerosos problemas que limitan nuestra comprensión completa de la enfermedad y obstaculizan los esfuerzos para controlarla y erradicarla. Un desafío importante es la complejidad de la bacteria causante, *Mycobacterium bovis*, que tiene un ciclo de vida complejo y puede permanecer en el medio ambiente durante largos períodos de tiempo (Ward, 2005).

La tuberculosis bovina en el ganado aumenta la carga de la enfermedad en humanos, especialmente en comunidades rurales donde las medidas de bioseguridad pueden ser limitadas y el contacto con el ganado es parte de la vida cotidiana. La falta de vigilancia y control del ganado no solo perpetúa la enfermedad en los animales, sino que también crea un reservorio de *M. bovis*, lo que aumenta el riesgo de infección para los trabajadores agrícolas y sus familias.

La carne y los productos lácteos dependen en gran medida del ganado vacuno, lo que significa que si uno se infecta, será sacrificado inmediatamente para prevenir una mayor propagación de la enfermedad, por ende estas pérdidas económicas son especialmente perjudiciales para los pequeños agricultores y las personas que dependen del ganado bovino.

La reducción de la productividad y el aumento de los costos del control de enfermedades también pueden afectar la competitividad del sector ganadero del Ecuador en los mercados nacionales e internacionales. Cuando se vuelve común en animales salvajes, puede obstaculizar los esfuerzos de conservación y albergar infecciones para el ganado y el ser humano.

### **1.3. Justificación**

La ganadería de doble propósito, que combina la producción de carne y leche, es un elemento clave en la economía agropecuaria de diversas zonas. Sin embargo, la tuberculosis bovina (TB) puede afectar negativamente la productividad y la rentabilidad de este sector. Un patógeno llamado *Mycobacterium bovis* causa la tuberculosis bovina, que no solo afecta la salud y el bienestar del ganado, sino que también es zoonótico, es decir, puede transmitirse a los humanos, especialmente a aquellos que están en contacto directo con los animales infectados.

Desde un punto de vista económico, la tuberculosis bovina tiene un impacto significativo en la industria ganadera, la enfermedad reduce la producción de leche y carne a medida que disminuye la salud y la productividad del ganado afectado. Los agricultores se enfrentan a enormes pérdidas económicas cuando tienen que sacrificar animales infectados para controlar la propagación de la enfermedad. Además, la

presencia de tuberculosis bovina puede afectar negativamente las exportaciones de productos pecuarios del Ecuador, limitando su acceso a mercados internacionales con estrictos estándares de sanidad animal.

#### **1.4. Objetivos de investigación**

##### **1.4.1. Objetivo general**

- Determinar la incidencia de tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*) en ganadería doble propósitos, en la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba.

##### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Realizar pruebas de diagnóstico en ganado doble propósito mediante la Tuberculización en pliegue ano caudal con Derivado Proteico Purificado (PPD) *M. bovis*.
- Evaluar la tuberculosis bovina y su incidencia mediante la correlación de las diferentes variables; según procedencia, sexo, grupo racial y edad.
- Desarrollar pruebas complementarias en caso de reacciones sospechosas y positivas a tuberculosis bovina mediante la prueba comparativa cervical con PPD *M. bovis* y PPD *M. Aviar*.

#### **1.5. Hipótesis**

**Ho:** No existe incidencia de tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*) en ganadería doble propósitos utilizando la prueba de tuberculina, en la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba.

**Ha:** Existe incidencia de tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*) en ganadería doble propósitos utilizando la prueba de tuberculina, en la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba.

## CAPITULO II.- MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de la Investigación.

Robert Koch descubrió el bacilo de la tuberculosis en 1882 cultivando el microorganismo en suero sanguíneo coagulado y reprodujo la enfermedad por inoculación en cobayos, los postulados enunciados y propuestos por Henle, su maestro, fueron confirmados y probados por Koch y quedaron registrados en la historia científica como "Postulados de Koch" (Casas, 2013).

Guamán, (2012) estableció en su investigación sobre el diagnóstico de tuberculosis bovina mediante alergenización en el cantón Riobamba, que en la comunidad Tunshi San Ignacio se muestreo 19 bovinos y en Tunshi San Javier 32 bovinos con la semejanza de que ambas comunidades tienen un 0% de incidencia a Tuberculosis bovina, a diferencia de Molobog, se identificó un macho adulto y una hembra joven como reactores positivos a la prueba de tuberculina pliegue ano-caudal, lo que equivale al 3,17% de los 63 bovinos muestreados. Asimismo, en la Estación Experimental Tunshi Politécnica, se encontró una hembra adulta positiva, representando el 7,69% del total de animales.

Chicaiza y Quinatoa, (2013) indican en su estudio, realizado en las provincias de Cotopaxi, Carchi e Imbabura, analizaron los factores de riesgo y la incidencia de la tuberculosis bovina utilizando modelos estadísticos bayesianos y una prueba simple de tuberculosis ano-caudal, recaudando así un total de 1323 muestras en todas las provincias muestreadas, resultando en una tasa de prevalencia del 4,57% en Cotopaxi, 0,37% en el Carchi y 2,02 % en Imbabura, por otra parte fueron identificados como factores de riesgo la introducción de rumiantes y si los animales habían sido vacunados previamente contra *Mycobacterium tuberculosis*.

Echeverría et al, (2014) determinan que evaluaron la presencia de Tuberculosis bovina en dos mataderos: Cayambe y Pelileo, ubicados respectivamente en las provincias de Pichincha y Tungurahua, Ecuador. Se muestrearon un total de 578 bovinos (Cayambe 271 y Pelileo 307) en donde se recolectaron 1156 muestras de LN y 578 de tejido pulmonar para cultivo in vitro y PCR añadida, respectivamente. Los

resultados determinaron una prevalencia aparente global de 4,33%, siendo 4,06% en el matadero de Cayambe y 4,56% en el matadero de Pelileo. Además, el análisis bayesiano mostró una prevalencia real general del 2,51 %, una sensibilidad del 89,7 % y una especificidad del 97,6 %.

Cushicóndor, (2014) realizó un estudio transversal o de prevalencia de la tuberculosis bovina (TBB) en un matadero municipal del Cantón Mejía, Provincia de Pichincha, Ecuador. La necropsia macroscópica (PI) en 395 animales arrojó una prevalencia de lesión aparente compatible con enfermedad del 1,01 % (IC del 95 %: 0,28 % - 2,57 %). Además, se determinó una prevalencia aparente de *M. bovis* del 1,52% en muestras de tejido recolectadas de 395 animales mediante cultivo bacteriológico.

Paillacho, (2015) muestra la prevalencia de tuberculosis y sus factores de riesgo en la parroquia Santa Marta de Cuba de la provincia de Carchi utilizando el método de tuberculización cervical comparativa, el cual se llevó a cabo en la Asociación de Artesanos San Pedro, teniendo un total de 368 animales, determinando así una prevalencia en bovinos de 0,54%, (2/368) y la prevalencia en UPAs es de 6,6 %, (2/30). Los factores de riesgo observados incluyen: movimiento de ganado, adquisición de animales en áreas con estado de salud desconocido, entrada forzada de animales exóticos, infraestructura sanitaria deficiente, fuentes de agua potable y presencia de ganado y huéspedes silvestres.

Salazar, (2017) determinó la prevalencia de tuberculosis (*Mycobacterium bovis*) mediante la aplicación de la prueba de tuberculina en el sector sur este de la provincia de Santa Elena. Se evaluaron 236 animales empleando la prueba tuberculina en el pliegue ano-caudal. Durante el desarrollo de la investigación se inocularon 236 bovinos correspondientes a las zonas, sur y este de la provincia de Santa Elena, de los 142 bovinos analizado en el sector Sur se identificaron 4 positivos (6.33%) y 133 negativos (93.6%) y 5 sospechosos (3.75%). En el sector Este de los 94 bovinos analizados se identificaron 3 positivos (3.19%), 87 negativos (96.81%) y 4 sospechosos (2.72%).

Cervantes, (2023), relata que en su investigación de diagnóstico sobre tuberculosis bovina y su prevalencia, en las haciendas ubicadas en el cantón General Antonio Elizalde (Bucay), se evaluó un total de 96 vacas, mediante la prueba de tuberculina (PPD), donde los resultados fueron que la hacienda Josefina con un caso positivo tuvo 4.17 % de prevalencia y la hacienda Don Manuel con un caso positivo tuvo una prevalencia de 3.85 %. Y en el caso de la hacienda 4 hermanos y Don Nato obtuvo una prevalencia de 0%, concluyendo así que la prevalencia de tuberculosis bovina no es alta debido a que 96 animales solo dos animales fueron positivos y su prevalencia fue de 2.08 %, el cual es un porcentaje bajo.

Asas López y Gómez Villalva, (2023) determinó que en la investigación mediante la inspección macroscópica realizada en 500 bovinos dentro de las instalaciones del camal Municipal de Babahoyo no se encontraron casos positivos de tuberculosis bovina, pero sí otras manifestaciones de diversos grados de enfermedad, como abscesos, abscesos sistémicos, petequias pulmonares, etc. con una incidencia del 10,56%.

**Tabla 1:** Investigaciones realizadas sobre Tuberculosis bovina en Ecuador.

<b>Autor</b>	<b>Zona de estudio</b>	<b>Año</b>	<b>Pruebas realizadas</b>	<b>N° de muestras</b>	<b>N° de rebaños</b>	<b>Positivos</b>
(Guaman, 2012)	Riobamba	2012	Alergenización	127	676	5,39%
(Chicaiza y Quinatoa, 2013)	Cotopaxi, Carchi e Imbabura	2013	Tuberculínica ano caudal	131	1323	Cotopaxi: 4,57% Carchi: 0,37% Imbabura : 2,02%
(Echeverría et al, 2014)	Pichincha y	2014	Cultivo in vitro y PCR añadida	578	1156	2,51 %,

	Tungurahua					
(Cushicóndor, 2014)	Pichincha (Mejía)	2014	Cultivo bacteriológico	395	395	1,52%
(Paillacho, 2015)	Carchi (Santa Marta de Cuba)	2015	Tuberculización cervical comparativa	30	368	6,6%
(Roa Armijos, 2015)	Loja	2015	Prueba de biología molecular (PCR)	102	102	43,13%
(Salazar, 2017)	Santa Elena, Sur y este	2017	PPD <i>M. bovis</i>	236	Sur: 142 Este: 94	Sur: 6.33% Este: 3,19%
(Rocio, 2014)	Guayas (Bucay)	2014	PPD <i>M. bovis</i>	96	96	2.08 %
(Saltos Cabeza, 2020)	Cantón El Empalme	2020	Prueba intradérmica caudal (Tuberculina)	370	10.000	4,05%
(Asas López y Gómez Villalva, 2023)	Babahoyo	2023	Inspección macroscópica	500	500	0%

**Fuente :** Investigación directa

**Elaborado por:** Autora



## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. *Mycobacterium bovis***

El nombre específico de “*Bacterium tuberculosis*” fue propuesto por Zopf en 1883 y, en 1896, Lehman y Neumann asignaron las especies al género *Mycobacterium*. A partir de la observación de pequeñas diferencias entre los microorganismos aislados en humanos y en ganado, se distinguió entre *Mycobacterium tuberculosis hominis* y *Mycobacterium tuberculosis bovis*. Las cepas de hominis eran aquellas reconocidas como causantes de enfermedad pulmonar en el hombre, y las de bovis aquellas responsables de tuberculosis en el ganado, y que podían dar lugar a enfermedad extrapulmonar en el hombre, como consecuencia de la ingestión de leche de vacas infectadas ( Prat et al., 2023).

### **2.2.2. Características microbiológicas de *Mycobacterium bovis***

*Mycobacterium bovis* pertenece a la familia *Mycobacteriaceae*. Junto con *M. tuberculosis*, *M. africanum*, *M. pinnipedii*, *M. caprae*, *M. canetti* y *M. microti*, constituyen el complejo de bacterias causantes de la tuberculosis (TB) (AAVLD, 2021).

Son bacilos Gram positivo, ácido-alcohol resistentes, con tamaño entre 0,2-0,7 x 1-10 micras, ligeramente curvados, aerobios estrictos, inmóviles, no formadores de esporas ni cápsulas y de crecimiento lento (INSST, 2022).

### **2.2.3. Especies de *Mycobacterium***

Las especies incluidas en el género *Mycobacterium* son: *M. tuberculosis*, *M. africanum*, *M. canettii*, *M. bovis*, *M. avium*, *M. microti*, *M. caprae* y *M. pinnipedii*. Los tres primeros causan enfermedades en humanos, mientras que los demás han sido aislados de animales, aunque también pueden transmitirse de animales a humanos, provocando enfermedades.

**Tabla 2:** Especies de Mycobacterium

<b>Especie micobacteriana</b>	<b>Nº. de cepas identificadas</b>
<i>Mycobacterium avium-intracellulare</i>	Aves
<i>Mycobacterium africanum</i>	Hombre
<i>Mycobacterium bovis</i>	Bovinos y búfalos
<i>Mycobacterium paratuberculosis</i>	Ovinos
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Hombre
<i>Mycobacterium canettii</i>	Hombre
<i>Mycobacterium leprae</i>	Hombre y armadillos

**Fuentes:** (ELIKA, 2022).

#### 2.2.4. Etiología

El agente causal es una bacteria (bacilo) llamada *Mycobacterium bovis*, presentando así al bovino y los búfalos como sus huéspedes naturales. Otras micobacterias como *M. tuberculosis* (humanos) y el complejo *Mycobacterium avium* (aves de corral) pueden infectar al ganado (Ipiña, 2023).

Moscoso (2024), señala que la bacteria *Mycobacterium* es resistente al frío, la humedad, la oscuridad, las heladas y la sequía, así como a los desinfectantes solubles en agua, los suelos y ambientes ácidos. Pero es muy sensible al calor, la luz solar y las condiciones ultravioleta, y a los desinfectantes fenólicos.

La misma autora relata, que la principal fuente de infección son los bovinos enfermos, los vectores o reservorios (ecológicos o epidemiológicos) que pueden transmitirse por contacto directo a otros bovinos, humanos y mamíferos a través de secreciones respiratorias, heces o especies lácteas. Por lo tanto la transmisión se produce mediante el consumo de leche y productos lácteos no pasteurizados, la inhalación de aire, el contacto con aerosoles de animales enfermos o plantas procesadoras, así como heridas en la piel, carne cruda o alimentos poco cocidos.

### 2.2.5. Patogenia

En animales sin exposición previa, el foco principal de la reacción tisular se desarrolla en el lugar de administración. A continuación, se forma el complejo primario en los órganos porta y los ganglios linfáticos regionales:

- **Complejo primario respiratorio:** pulmones y ganglios linfáticos.
- **Complejo primario digestivo:** intestinos y ganglios linfáticos.
- **Complejo primario oronasal:** amígdalas y ganglios linfáticos.

A partir de este momento la infección no puede desarrollarse. Las lesiones encajonadas se cubren y se forman debido a la deposición de sales de calcio. Si las defensas del organismo no logran detener la infección, comenzará una infección sistémica temprana, que se propagará a través de la vía linfa hematopoyética y se extenderá a otros órganos, afectando a los pulmones, los riñones, el hígado y el bazo (García, 2019).

### 2.2.6. Fuentes de infección

*Mycobacterium bovis* es una bacteria patógena que pertenece al complejo *Mycobacterium tuberculosis* y es el principal agente causante de la tuberculosis bovina. La principal fuente de infección por *M. bovis* son los animales infectados, principalmente el ganado vacuno, pero también puede infectar a otros mamíferos como ciervos, jabalíes y cabras. Los animales infectados eliminan la bacteria a través de secreciones nasales, saliva, leche, orina y heces, lo que facilita la transmisión a otros animales y, en ocasiones, a los humanos (AAVLD, 2023).

### 2.2.7. Formas de transmisión

La transmisión de *M. bovis* a los humanos se produce principalmente mediante el consumo de productos lácteos no pasteurizados de animales infectados. Además, las vías de infección también pueden ser la inhalación de aerosoles contaminados o el contacto directo con heridas en la piel. Los trabajadores agrícolas, los veterinarios y las personas que manipulan animales o productos animales infectados sin la protección adecuada corren el mayor riesgo de contraer la enfermedad (ICA, 2024).

### 2.2.8. Mecanismos de transmisión

- **Inhalación de aerosoles contaminados:** El tracto respiratorio es una de las vías de infección más comunes. Los animales infectados eliminan las bacterias a través de secreciones respiratorias y producen aerosoles que contienen estas bacterias cuando tosen o estornudan. Otros animales y personas pueden inhalar estos aerosoles, especialmente en ambientes cerrados como graneros o corrales, facilitando así la transmisión (OMSA, 2023).
- **Ingestión de productos contaminados:** El consumo de leche y productos lácteos no pasteurizados de animales infectados es una vía importante de infección humana. *Mycobacterium bovis* puede sobrevivir en la leche cruda y, si se ingiere, la bacteria puede ingresar al sistema digestivo y causar una infección. Esta ruta es especialmente importante en lugares donde la pasteurización no es común (ELSEVIER, 2021).
- **Contacto directo con animales o materiales contaminados:** Sus secreciones o tejidos infectados también puede propagar la bacteria. Las heridas de la piel, incluso las pequeñas, pueden permitir la entrada de bacterias si entran en contacto con materiales contaminados. Es un riesgo laboral importante para los trabajadores agrícolas, veterinarios y carniceros que manipulan animales o productos animales sin la protección adecuada (SENASA, 2022).

**Tabla 3:** Supervivencia de *M. bovis* al medio ambiente

<b>Ambiente</b>	<b>Condiciones</b>	<b>Tiempo de supervivencia</b>
<b>Suelo</b>	Frio y húmedo	Hasta 2 años
<b>Suelo</b>	Cálido y seco	4 semanas
<b>Agua</b>	Temperaturas bajas (<10°C)	150 días
<b>Agua</b>	Temperaturas moderadas de (10-20°C)	70 días
<b>Material orgánico</b>	Estiércol, alta humedad, baja temperatura	6 meses
<b>Material orgánico</b>	Estiércol, alta temperatura	20 días
<b>Leche cruda</b>	Refrigerada (4°C)	14 días
<b>Leche cruda</b>	No refrigerada (22°C)	7 días
<b>Superficies</b>	Sombreadas y protegidas del sol	3 meses
<b>Superficies</b>	Expuestas a la luz solar directa	2 horas

Fuente: (Esmith, 2020).

## 2.2.9. Manifestaciones clínicas

### 2.2.9.1. Humanos

No todas las infecciones por *M. bovis* progresan a tuberculosis y pueden no causar ningún síntoma. En humanos, los síntomas de la tuberculosis causada por *M. bovis* son similares a los causados por *M. tuberculosis*. La tuberculosis puede incluir fiebre, sudores nocturnos y pérdida de peso. Dependiendo de la parte del cuerpo afectada por la enfermedad, también pueden aparecer otros síntomas. Por ejemplo, la enfermedad pulmonar puede estar asociada con tos y la enfermedad gastrointestinal puede causar dolor abdominal y diarrea. Si no se trata, una persona puede morir a causa de esta enfermedad (CDC, 2021).

### 2.2.9.2. Animales

(PRONABIVE, 2018) establece, que los síntomas de la Tuberculosis bovina pueden tardar meses o años en aparecer. Estas bacterias pueden permanecer latentes en el huésped sin causar enfermedades durante largos períodos.

#### **Signos inespecíficos:**

- Reducción de la producción lechera
- Debilidad progresiva
- Anorexia
- Fiebre fluctuante

#### **Signos respiratorios:**

- Tos seca intermitente
- Taquipnea y disnea
- Sonidos anormales a la auscultación y percusión
- Signos gastrointestinales: Diarrea
- Linfadenomegalia

### 2.2.10. Diagnóstico

El método estándar para detectar la tuberculosis bovina es la prueba de la tuberculina, que consiste en la inyección intradérmica de un derivado proteico purificado (PPD) de la tuberculina bovina y después de 72 horas se observará hinchazón en el lugar de la inyección (reacción de hipersensibilidad retardada). Esto puede realizarse utilizando tuberculina bovina sola o como prueba comparativa (OIE, 2018)

La prueba comparativa de tuberculina intradérmica se utiliza para distinguir animales infectados con *Mycobacterium bovis* de animales que responden a la tuberculina bovina debido a la exposición a otras micobacterias. Esta sensibilización

puede atribuirse a la reactividad cruzada de especies de micobacterias y géneros relacionados con los antígenos. Esta prueba consiste en inyectar tuberculina bovina y aviar por vía intradérmica en diferentes sitios (generalmente en el mismo lado del cuello) y medir la respuesta 3 días después (CEFPP, 2013)

#### **2.2.11. Prevención y control**

- **Seguimiento activo del ganado:** El método de prueba y sacrificio o prueba y segregación se basa en la prueba de la tuberculina (IDTB) y el sacrificio de animales positivos para garantizar la erradicación de la Tuberculosis bovina. En algunos países, debido a los recursos financieros o humanos de los programas de sanidad animal, se utilizan programas de pruebas y cuarentena en las primeras etapas de la erradicación, seguidos de métodos de prueba y sacrificio en las etapas finales. Normalmente, los hatos ganaderos afectados se someten a pruebas periódicas de tuberculina para eliminar a los individuos que puedan propagar la enfermedad, y se implementan cuarentenas para rastrear a los animales que han entrado en contacto con el reactor.
- **Vigilancia pasiva:** En los mataderos, los sistemas de seguimiento y control a nivel de explotación deben complementarse con sistemas de seguimiento de los animales sacrificados periódicamente para el consumo humano. En la necropsia, los animales y pollos infectados se examinan en busca de lesiones en los pulmones, ganglios linfáticos, intestinos, hígado, bazo, pleura y peritoneo. En la salud pública, la detección de animales infectados mediante inspecciones en los mataderos evita que su carne entre en la cadena alimentaria y permite a los servicios veterinarios rastrear rebaños de animales infectados para luego analizarlos y sacrificarlos si es necesario (ELIKA, 2021).

#### **2.2.12. Clasificación del ganado vacuno según la edad.**

La clasificación del ganado por edad es una herramienta importante para los agricultores y expertos de la industria. Esta clasificación no sólo ayuda en el manejo diario de los animales, sino que también es fundamental para la toma de decisiones estratégicas en materia de cría, reproducción y salud animal. Comprender cómo se

clasifica el ganado por edad le permite optimizar los recursos y aumentar la productividad agrícola, además de poder estimar el rango para posibles enfermedades que se presentan según la edad del vacuno (Ramirez, 2024).

**Tabla 4:** Clasificaciones del ganado en función de su edad en meses.

Edad (Meses)	Clasificación
0 - 6	Ternero o Becerro
7 - 12	Novillo (Pequeño)
13 - 24	Novillo (Mediano)
25 - 36	Novillo (Grande)
37 - 48	Añojo
49 - 60	Adulto Joven
61 - 84	Adulto
85 en adelante	Vaca o Toro Adulto

Elaborado por: (Ramirez, 2024).

#### **2.2.12.1. Descripción de las Categorías:**

- **Ternero o Becerro (0 - 6 meses):** Animales jóvenes que aún están en la etapa de lactancia o en el inicio de la alimentación sólida.
- **Novillo (Pequeño) (7 - 12 meses):** Animales jóvenes que han pasado la etapa de lactancia y están en crecimiento.
- **Novillo (Mediano) (13 - 24 meses):** Animales en una etapa intermedia de crecimiento, pero aún no completamente desarrollados.
- **Novillo (Grande) (25 - 36 meses):** Animales que están cerca de alcanzar su tamaño adulto.
- **Añojo (37 - 48 meses):** Animales que están en la etapa final de crecimiento y desarrollo.
- **Adulto Joven (49 - 60 meses):** Animales en pleno desarrollo, próximos a alcanzar su tamaño adulto completo.



- **Adulto (61 - 84 meses):** Animales adultos en su etapa productiva máxima.
- **Vaca o Toro Adulto (85 en adelante):** Animales completamente desarrollados y en su etapa adulta avanzada.

## CAPITULO III.- METODOLOGÍA

En el presente trabajo de investigación se manejó el método descriptivo de observación experimental. La información fue obtenida de artículos científicos, revistas, libros. Sin embargo, en la parte experimental se basó en:

### 3.1. Tipo y diseño de investigación

Para el presente trabajo de investigación se utilizó para evaluar los datos, el Método Porcentual para determinar así el porcentaje de incidencia sobre cuantos casos son positivos o negativos a *Mycobacterium bovis*, mediante la fórmula:

$$\% \text{ Incidencia} = \frac{\# \text{ de casos positivos}}{\text{Total, de casos muestreados}} \times 100$$

Los casos positivos se evaluaron mediante la Prueba No Paramétrica para una sola muestra, Prueba de Chi Cuadrado, cuya fórmula matemática fue:

$$X^2 = (F_o - F_e)^2 / F_e$$

En donde:

**X<sup>2</sup>** = Chi Cuadrado.

**F<sub>o</sub>** = Frecuencias observadas.

**F<sub>e</sub>** = Frecuencias esperadas.

**g.l.** = Grados de libertad.

El valor calculado de X<sup>2</sup> se comparó con el valor tabulado de X<sup>2</sup> con k – r grados de libertad. La regla de decisión, entonces, era: rechazar Ho si X<sup>2</sup> calculado es mayor o igual que el valor tabulado de X<sup>2</sup> para el valor seleccionado de α.

Además, se realizó el Análisis de sensibilidad y especificidad, de los métodos de diagnóstico utilizados mediante la fórmula:

$$\text{Sensibilidad} = \frac{A}{A+C} \times 100 \quad \text{Especificidad} = \frac{D}{B+D} \times 100$$

**Tabla 5: Resultados**

Resultados		
Resultados de la prueba	Casos o enfermos	Sanos o controles
Positivos	(A)	(B)
Negativos	(C)	(D)
Total	(A)+ (B)	(C)+(D)

**Elaborado por:** Castillo (2023).

### 3.1.1. Línea de investigación

- **Dominio:** Salud y calidad de vida
- **Línea:** Salud humana y animal
- **Sub línea:** Salud pública veterinaria

### 3.2. Operacionalización de variables

#### 3.2.1. Variables dependientes

- Incidencia de Tuberculosis bovina, en poblaciones de bovinos

#### 3.2.2. Variables independientes

- Edad
- Sexo
- Grupo racial
- Procedencia

### 3.3. Población y muestra de investigación

#### 3.3.1. Población

##### 3.3.1.1. Selección de población

De acuerdo a datos proporcionados por la Agencia de aseguramiento de la Calidad del Agro AGROCALIDAD, en la base de datos de vacunación aftosa del año 2023, la parroquia Isla de Bejucal perteneciente al cantón Baba inmunizaron a 2841 unidades bovinas perteneciente a 66 predios ganaderos.

##### 3.3.1.2. Selección de la muestra

El total de animales a ser tuberculizados fue de 339 bovinos, mismo que se obtuvo de una población de 2841 bovinos que son existentes en la parroquia Isla de Bejucal, esta muestra fue estimada mediante un cálculo de número de población animal de la parroquia en estudio, tomando los siguientes parámetros de confianza el 95% y de error el 5%. El tamaño de la muestra se obtuvo mediante la siguiente formula (Rocio, 2014).

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

En donde:

n = ¿(tamaño de la muestra)

Z = 1.96 (nivel de confianza, tabla de distribución normal para el 95% de confiabilidad y el 5% de error)

N =2841 (tamaño de la población)

P =0.50 (probabilidad a favor)

q = 0.50 (probabilidad en contra)

e = 5% = 0.05 (error de estimación)

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

$$n = \frac{(1,96)^2(0,50)(0,50)(2841)}{(0,05)^2(2841 - 1) + (1,96)^2 0,50 * 0,50}$$

$$n = \frac{(3,8416) * 0,25 * 2841}{(0,0025)(2840) + (3,8716)(0,25)}$$

$$n = \frac{0,9604 * 2841}{7,1 + 0,9604}$$

$$n = \frac{2728,49}{8,0604}$$

$$n = 339$$

### 3.3.2. Muestra

**Tabla 6:** Total de la población estudiada por procedencia de la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba, 2024.

#### POBLACIÓN TOTAL DE INVESTIGACIÓN N° 339 BOVINOS

JUANILLO	ISLA DE BEJUCAL	LA PALMA	BANCO DE TORO	SAN LORENZO	SAN LUIS	LA GRAN SELVA	LA BALSA
59	26	96	26	29	28	25	50

Fuente: Autora.

### 3.4. Técnicas e instrumentos de medición

#### 3.4.1. Técnicas

##### 3.4.1.1. Técnica ano caudal

Para realizar el trabajo de campo de esta investigación, se llevó a cabo la logística y planificación, habiéndose acordado previamente con los propietarios de la

parroquia Isla de Bejucal, introduciendo la investigación y, con su aceptación, precisando la fecha y hora de muestreo de interés.

Torres, (2022) indica que en el trabajo de campo se procede a la inmovilización del animal, es decir, restringir al animal adecuadamente para minimizar el estrés y asegurar la precisión en la inyección. En consecuente se procede a la identificación del animal, de tal manera que se pueda asegurar que cada animal estuviese correctamente identificado.

El mismo autor nos relata que, la prueba tuberculina básica operativa o de rutina debe ser la intradérmica, aplicada en el tercio medio del pliegue ano-caudal interno a unos seis (6) centímetros de la base de la cola y en el centro del pliegue siendo el correcto procedimiento para su aplicación el siguiente:

- Anotar en el Formulario Protocolo de Tuberculización correspondiente, el laboratorio, serie y fecha de vencimiento de la tuberculina.
- Sujetar correctamente el animal en la manga apretando a este contra los otros animales, para que no se muevan o mediante el cepo.
- Anotar en el Formulario de Protocolo de Tuberculización correspondiente el número de identificación del animal a tuberculizar, sea caravana, tatuaje, marca a fuego u otra identificación indeleble.
- Conservar la tuberculina al resguardo del sol dentro de una hielera con refrigerantes.
- Utilizar jeringas y agujas limpias y sanas.
- Se debe limpiar con un algodón embebido en alcohol de 70° la aguja de inoculación cada vez que se cargue la jeringa o entre animal y animal inoculado.
- Se debe levantar la cola del animal mediante un colaborador hasta estirar ligeramente el pliegue ano-caudal interno.

- Limpiar previamente a la inoculación con un trapo limpio o toallas de papel descartable la zona de aplicación.
- No se deben utilizar desinfectantes o productos químicos que irriten la piel de la región.
- Medir con el calibre el grosor del pliegue ano caudal interno y anotar en el Formulario Protocolo de tuberculización la medida. Generalmente se debe utilizar el pliegue ano caudal interno izquierdo del animal por ser más cómodo cuando se trabaja en la manga, sin de inoculación no tiene alguna lesión o tumoración que pueda interferir en la posterior lectura, en ese caso se debe aplicar en el pliegue opuesto y anotar en la planilla dicha modificación.
- Cuando la cantidad de animales a tuberculizar es numerosa, se puede acelerar la tarea sin medir previamente el pliegue ano caudal cuando se tuberculiza. En dicho caso, durante la lectura, si existiera alguna tumoración se debe medir el pliegue opuesto ya que el mismo es simétrico en casi el 100% de animales.
- Se debe aplicar mediante la inserción intradérmica de la aguja lo más paralelo posible al pliegue en toda su longitud, en las capas superficiales de la piel retirando un poco la jeringa e inyectar como un (0,1) mililitro de tuberculina.
- Se debe tener cuidado de no traspasar la piel con la punta de la aguja. La misma debe ser retirada cuidadosamente y si es necesario apretando entre el pulgar y el índice la región inyectada para prevenir la pérdida de alguna parte de la dosis. Si la inyección fue bien aplicada, en el lugar inoculado debe aparecer una pápula.
- No se deben utilizar sobrantes de tuberculina de un día para el otro.

#### **3.4.1.2. Lectura de la prueba de tuberculización**

- La lectura debe realizarse a las setenta y dos (72) horas después de la inoculación. No obstante se puede realizar o seis (6) horas antes o seis (6) horas después de dicho plazo. En los casos de impedimento por razones climáticas u

otras causas justificables, la misma puede hacerse hasta veinticuatro (24) horas más tarde, dejando constancia en el Formulario de Protocolo correspondiente, de dicha demora.

- Se debe inmovilizar el animal y verificar su identidad, ya sea por la caravana, el número de tatuaje, número a fuego u otra identificación indeleble.
- La lectura de la tuberculina se debe hacer levantando la cola del animal hasta estirar ligeramente el pliegue ano caudal.
- Con el índice y el pulgar de la otra mano, se debe palpar el pliegue inyectado para comprobar si hay engrosamiento.
- Se debe medir el pliegue inoculado con la induración característica con el calibre y anotar en el Formulario Protocolo de Tuberculización correspondiente el engrosamiento, comparando con la medida previa del pliegue, se debe calcular por diferencia el aumento del grosor. En caso de no haber realizado la medición del grosor de la piel previamente a la inoculación se toma como referencia el pliegue opuesto a la aplicación.
- Toda reacción observada, cualquiera sea el grosor, debe ser anotada en el Formulario "Protocolo de Tuberculización" correspondiente. El registro de las respuestas a la tuberculina es importante para realizar el seguimiento de las pruebas ulteriores del mismo rodeo, la evaluación del plan en el establecimiento y del programa de control en el área.
- En caso de que los animales hayan tenido una respuesta negativa a la tuberculina solamente de 0 mm, no es necesario registrar en el Formulario "Protocolo de Tuberculización" las mediciones pre y pos inoculación y su diferencia en milímetros (Trabattoni, 2013).



### 3.4.1.3. Interpretación

- **Negativo:** cuando la reacción observada es menor a tres (3) milímetros.
- **Sospechoso:** cuando la reacción observada es un engrosamiento mayor de tres (3) milímetros pero menor de cinco (5) milímetros.
- **Positivo:** cuando la reacción observada es igual o mayor a cinco (5) milímetros.

### 3.4.1.4. Técnica cervical comparada

Punto de Inoculación:

- Se debe de asegurarse que el animal se encuentre suficientemente inmovilizado, con el fin de asegurar una correcta depilación y aplicación de la tuberculina.
- En el animal, el punto de inoculación de ambas PPD (aviar y bovino) se ubica entre el tercio anterior y medio de la tabla del cuello.
- La depilación abarcará un área de 2 – 3 cm de diámetro.
- El sitio de inoculación se debe limpiar en seco, sin la utilización de desinfectantes.
- Se debe mantener mucho cuidado para no intercambiar jeringas o agujas utilizadas con distintas tuberculinas.
- El PPD aviar, se inyecta a unos 10 cm por debajo del borde superior de la tabla del cuello. El PPD Mamífero o PPD bovino se inyecta a unos 10 cm más abajo que el punto dado para el PPD aviar y por sobre el surco yugular.
- Antes de la inoculación se debe proceder a medir el grosor de la piel tanto en el sitio elegido para colocar el PPD aviar como el sitio del PPD bovino, usando cutímetro o pie de metro y registrando la medida en mm con un decimal en el Protocolo de Resultados de Pruebas Tuberculínicas con Medición PAC/PCS/PCC (prueba cervical comparada). Se debe encerrar en un círculo la prueba que se está registrando. Los valores de la medición de cada sitio se registran bajo la columna mm inicial de ambas tuberculinas.

- Se inyecta 0,1 ml de PPD Aviar y 0,1 ml de PPD Mamífero o PPD bovino en forma intradérmica y oblicua a la piel (ver imagen anterior). La aguja debe insertarse en las capas superficiales de la piel, retirarse levemente e inyectarse la tuberculina.
- Una vez inoculadas las tuberculinas debe quedar a la palpación dos pequeñas pápulas, cada una del tamaño de una lenteja. Su ausencia, indicará que la inoculación fue subcutánea, por lo cual la operación deberá repetirse, debiendo quedar registrado este evento en el Protocolo de Resultado de Pruebas Tuberculínicas con Medición PAC/PCS/PCC (prueba cervical comparada).
- Se registrará para cada animal: número del auto crotal, categoría y edad en el Protocolo de Resultados de Pruebas Tuberculínicas con Medición PAC/PCS/PCC (prueba cervical comparada) (SAG, 2019).

#### **3.4.1.5. Lectura e interpretación de la Prueba Cervical Comparada (PCC):**

La lectura e interpretación de la prueba cervical comparada se realiza a las 72 +/- 6 horas, similar a lo descrito para la prueba cervical simple, tomando la precaución de realizar las mediciones y anotaciones para ambas inoculaciones de PPD Aviar y bovino. Se debe calcular las diferencias tanto para la medición del PPD aviar como la del PPD bovino y con las cifras de las diferencias en las lecturas Final e Inicial de cada PPD, para cada uno de los bovinos inoculados (SAG, 2019).

En relación al nivel de riesgo en que se encuentran los predios, la PCC se interpretará como sigue:

- a) Utilizando la interpretación estándar en los predios ubicados la zona I de Erradicación para privilegiar la especificidad de la prueba. Aquellas lecturas en que los puntos caen entre las líneas continuas del gráfico serán interpretadas como reacciones sospechosas a tuberculosis bovina. Los puntos que caen sobre la línea continua serán interpretados como reacciones positivas y aquellos que caen bajo la línea continua serán consideradas reacciones negativas a tuberculosis bovina.
- b) Utilizando la interpretación severa en los predios que se encuentran en la zona II de Control, privilegiando la sensibilidad de la prueba, siendo una evaluación más

exigente. Aquellas lecturas en que los puntos caen entre las líneas punteadas del gráfico serán interpretadas como reacciones sospechosas a tuberculosis bovina. Los puntos que caen sobre la línea punteada serán interpretados como reacciones positivas y aquellos que caen bajo la línea punteada serán consideradas reacciones negativas a tuberculosis bovina.

### **3.4.2. Instrumentos**

#### **3.4.2.1. Materiales de campo**

- Bovinos
- Mandil
- Uniforme
- Guantes
- Botas de caucho
- Hojas de bisturí
- Tuberculinas PPD aviar y PPD bovina
- Calibrador o pie de rey
- Esfero grafico
- Cubre bocas
- Alcohol
- Hojas de registros
- Fundas plásticas
- Cámara fotográfica
- Hielera
- Jeringas
- Geles refrigerantes

#### **3.4.2.2. Materiales de oficina**

- Computadora
- Impresora
- Hojas papel

#### **3.5. Procesamiento de datos**

Este trabajo de investigación utilizó el método porcentual para evaluar los datos para determinar el porcentaje de casos positivos o negativos de *Mycobacterium bovis* en bovinos.

#### **3.6. Aspectos éticos**

Los datos que se obtendrán serán legales, confiables y estrictamente apegados a la verdad manejados correctamente de forma ética.

## CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Resultados

#### 4.1.1. Incidencia de tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*) en ganadería doble propósitos, en la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba, en el año 2024.

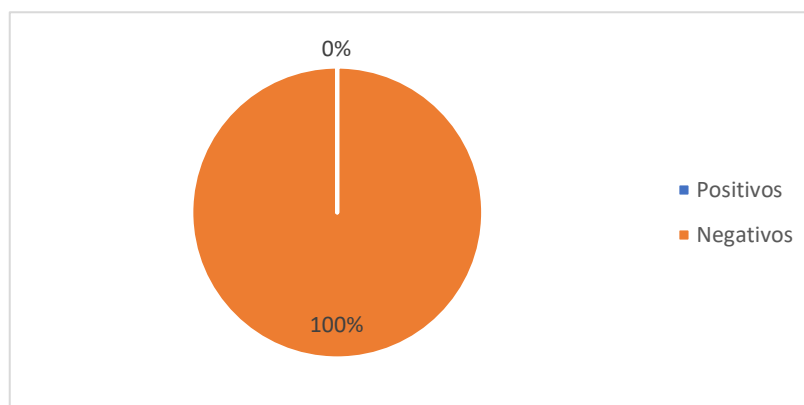
En la tabla 7, se muestra el porcentaje de casos positivos y negativos, en los cuales se determinó que, de 339 casos muestreados, ninguno resultado positivo (0%), por lo tanto, existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis  $H_a$ , en la cual relata que existe incidencia de tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*) en ganadería doble propósitos utilizando la prueba de tuberculina, en la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba.

**Tabla 7:** Incidencia de tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*) en ganadería doble propósitos, en la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba, en el año 2024.

Números de casos			Porcentaje de incidencia
Muestreados	Positivos	Negativos	
339	0	339	0%

Elaborado por: Autora.

**Figura 1:** Porcentaje de casos de Tuberculosis bovina, en el año 2024.



Elaborado por: Autora.

#### 4.1.2. Incidencia de tuberculosis bovina según la procedencia del bovino en la parroquia Isla de Bejucal, en el año 2024.

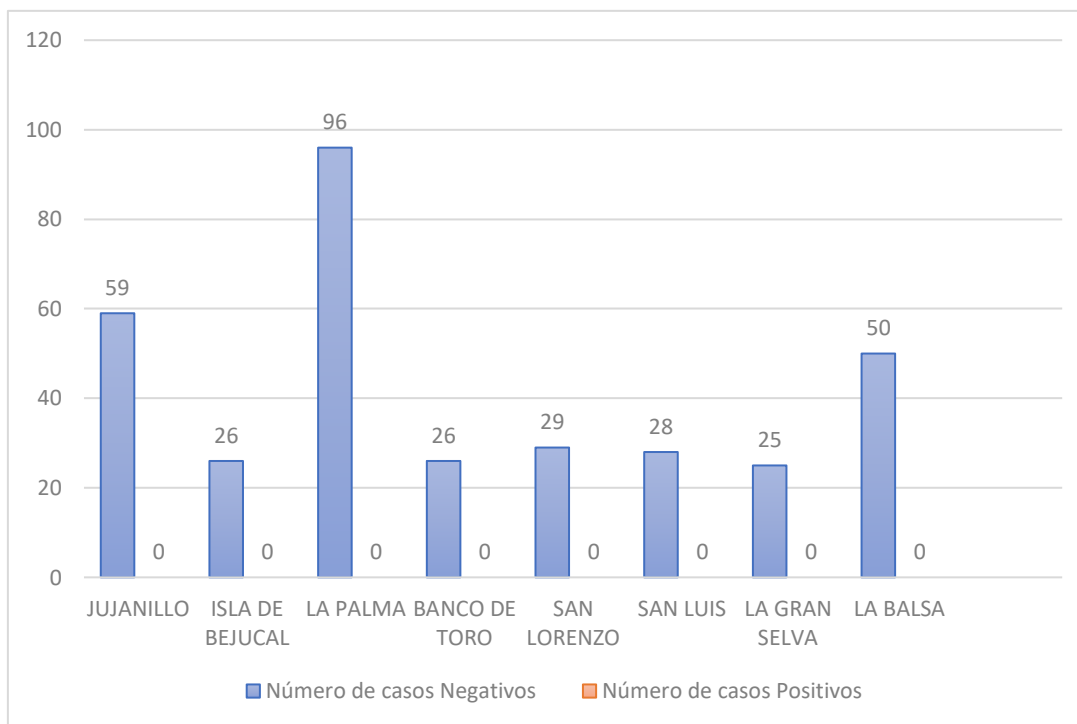
En la tabla 8, se muestra el porcentaje de casos positivos y negativos, en los cuales se determinó que, de 339 casos muestreados, ninguno resulto positivo (0%). Mediante la prueba estadística chi cuadrado se determinó un valor de  $<0.000$  el cual es menor que el estadístico  $\alpha$  (alfa) 0.05, por lo tanto, existe evidencia suficiente para rechazar la  $H_0$ , existe incidencia de tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*) en ganadería doble propósitos utilizando la prueba de tuberculina, en la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba, según la procedencia del bovino en el año 2024.

**Tabla 8:** Incidencia de tuberculosis bovina según la procedencia del bovino en la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba en el año 2024.

Procedencia de las muestras	Número de casos		% de casos positivos	% de casos negativos
	Negativos	Positivos		
Jujanillo	59	0	0.00	17,40
Isla De Bejucal	26	0	0.00	7,67
La Palma	96	0	0.00	28,32
Banco De Toro	26	0	0.00	7,67
San Lorenzo	29	0	0.00	8,55
San Luis	28	0	0.00	8,26
La Gran Selva	25	0	0.00	7,37
La Balsa	50	0	0.00	14,75
<b>Total</b>	<b>339</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>100</b>

Elaborado por: Autora

**Figura 2:** Casos negativos y positivos según cada sector de la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba.



**Elaborado por:** Autora

#### 4.1.3. Incidencia de tuberculosis bovina según el sexo del bovino en la parroquia Isla de Bejucal, en el año 2024.

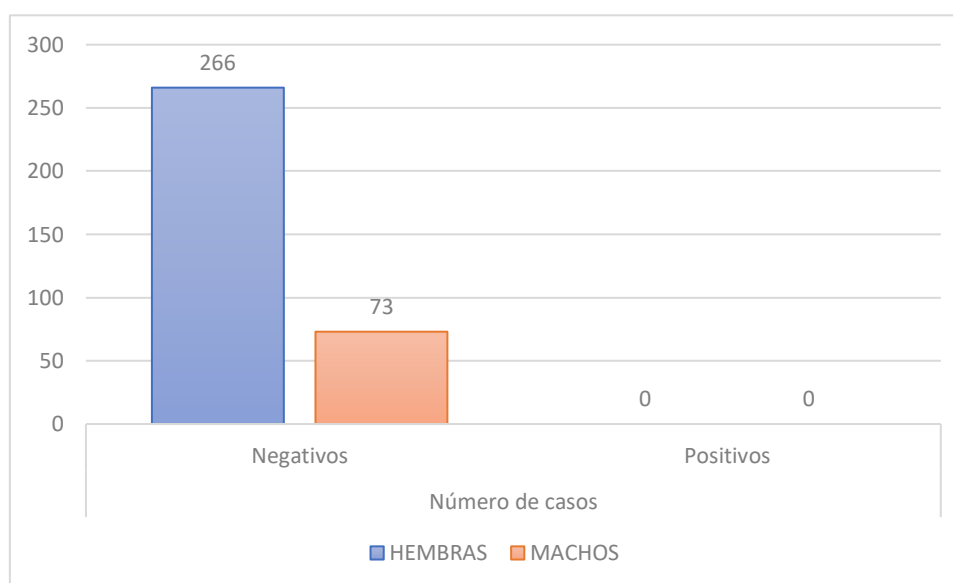
En la tabla 9, se muestra el porcentaje de casos positivos y negativos, en los cuales se determinó que, de 339 casos muestreados, ninguno resulto positivo (0%). Mediante la prueba estadística chi cuadrado se determinó un valor de  $<0.000$  el cual es menor que el estadístico  $\alpha$  (alfa) 0.05, por lo tanto, existe evidencia suficiente para rechazar la  $H_0$ , existe incidencia de tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*) en ganadería doble propósitos utilizando la prueba de tuberculina, en la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba, según el sexo del bovino en el año 2024.

**Tabla 9:** Incidencia de tuberculosis bovina según el sexo del bovino en la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba en el año 2024.

SEXO	Número de casos		% de casos negativos	% de casos positivos
	Negativos	Positivos		
Hembras	266	0	78,47	0
Machos	73	0	21,53	0
<b>Total</b>	<b>339</b>	<b>0</b>	<b>100,00</b>	<b>0</b>

Elaborado por: Autora

**Figura 3:** Casos negativos y positivos según cada sexo del bovino de la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba



Elaborado por: Autora

#### 4.1.4. Incidencia de tuberculosis bovina según el grupo racial del bovino en la parroquia Isla de Bejucal, en el año 2024.

En la tabla 10, se muestra el porcentaje de casos positivos y negativos, en los cuales se determinó que, de 339 casos muestreados, ninguno resulto positivo (0%). Mediante la prueba estadística chi cuadrado se determinó un valor de  $<0.000$  el cual es menor que el estadístico  $\alpha$  (alfa) 0.05, por lo tanto, existe evidencia suficiente para rechazar la  $H_a$ , existe incidencia de tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*) en



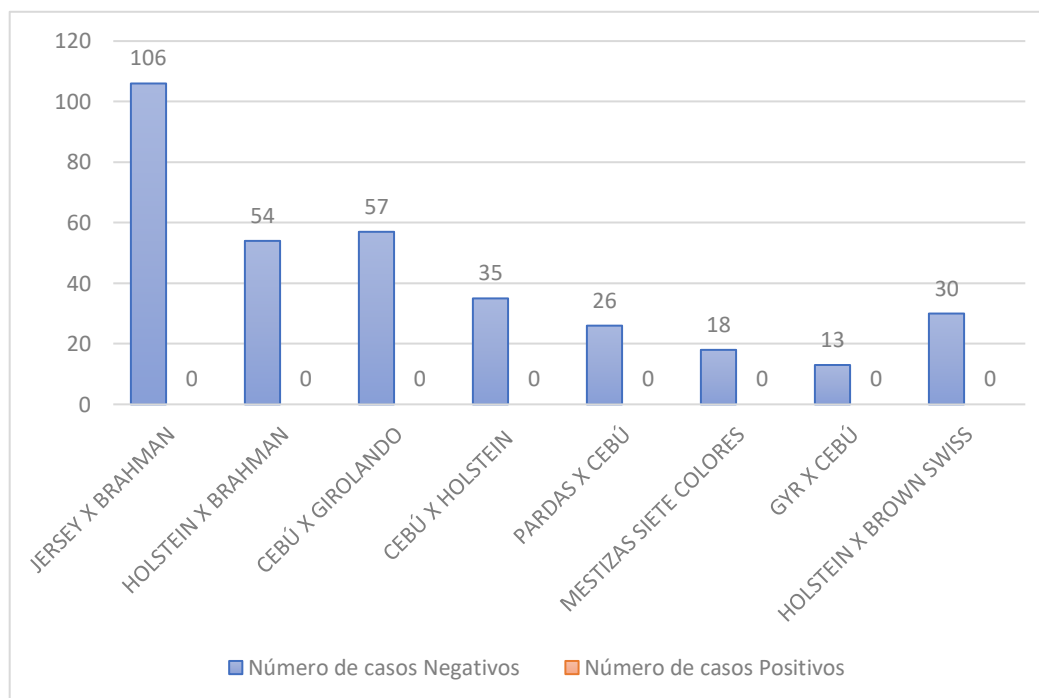
ganadería doble propósitos utilizando la prueba de tuberculina, en la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba, según el grupo racial del bovino en el año 2024.

**Tabla 10:** Incidencia de tuberculosis bovina según el grupo racial del bovino en la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba en el año 2024.

Grupo racial de las muestras	Número de casos		% de casos positivos	% de casos negativos
	Negativos	Positivos		
Jersey x Brahman	106	0	0.00	31,27
Holstein x Brahman	54	0	0.00	15,93
Cebú x Girolando	57	0	0.00	16,81
Cebú x Holstein	35	0	0.00	10,32
Pardas x Cebú	26	0	0.00	7,67
Mestizas Siete Colores	18	0	0.00	5,31
Gyr x Cebú	13	0	0.00	3,83
Holstein x Brown Swiss	30	0	0.00	8,85
<b>TOTAL</b>	<b>339</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>100,00</b>

Elaborado por: Autora

**Figura 4:** Incidencia de *Mycobacterium bovis* según su grupo racial.



Elaborado por: Autora

#### 4.1.5. Incidencia de tuberculosis bovina según la edad del bovino en la parroquia Isla de Bejucal, representado por categoría, en el año 2024.

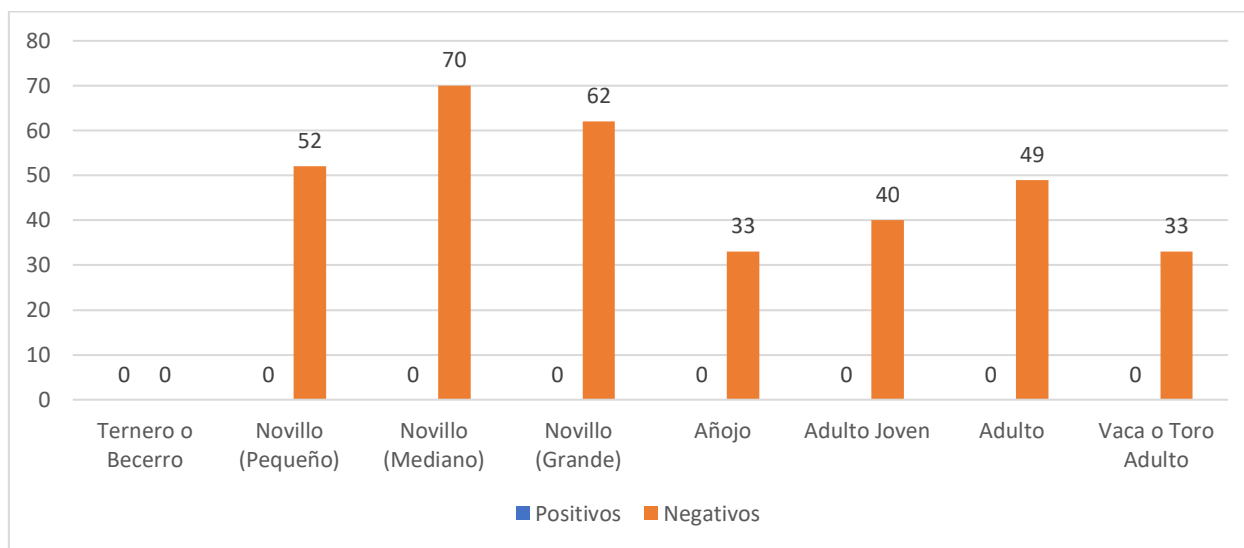
En la tabla 11, se muestra el porcentaje de casos positivos, en los cuales se determinó que, de 339 casos muestreados, ninguno resulto positivo (0%). Mediante la prueba estadística chi cuadrado se determinó un valor de  $<0.000$  el cual es menor que el estadístico  $\alpha$  (alfa) 0.05, por lo tanto, existe evidencia suficiente para rechazar la  $H_0$ , existe incidencia de tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*) en ganadería doble propósitos utilizando la prueba de tuberculina, en la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba, según la edad en meses y la clasificación del bovino en el año 2024.

**Tabla 11:** Incidencia de *Mycobacterium bovis*, según la edad del bovino.

Clasificación	Edad (Meses)	Investigados	Positivos	Negativos	% de casos positivos
<b>Ternero o Becerro</b>	0 a 6	0	0	0	0.00
<b>Novillo (Pequeño)</b>	7 a 12	52	0	52	0.00
<b>Novillo (Mediano)</b>	13 a 24	70	0	70	0.00
<b>Novillo (Grande)</b>	25 a 36	62	0	62	0.00
<b>Añojo</b>	37 a 48	33	0	33	0.00
<b>Adulto Joven</b>	49 a 60	40	0	40	0.00
<b>Adulto</b>	61 a 84	49	0	49	0.00
<b>Vaca o Toro Adulto</b>	$\geq 85$	33	0	33	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>339</b>	<b>0</b>	<b>339</b>	<b>0.00</b>

Elaborado por: Autora

**Figura 5:** Incidencia de *Mycobacterium bovis* según la edad por rango o etapa.



**Elaborado por:** Autora

#### **4.1.6. Pruebas complementarias en caso de reacciones sospechosas y positivas a tuberculosis bovina mediante la prueba comparativa cervical con PPD *M. bovis* y PPD *M. Aviar*, en el año 2024**

Dentro de los 339 animales muestreados con (PPD) de *M. bovis*., no se encontraron resultados tanto positivos como sospechoso, lo cual conlleva a un diagnóstico comparativo, por medio de la aplicación de (PPD) *M. aviar*., por lo tanto, esta prueba complementaria no fue necesaria realizarla de tal modo que, nos lleva a determinar que existe evidencia suficiente para aceptar la hipótesis nula ( $H_0$ ), en la cual relata que no existe incidencia de tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*) en ganadería doble propósito utilizando la prueba de tuberculina, en la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba.

#### **4.2. Discusión**

De los resultados obtenidos en el presente estudio de caso sobre la determinación de incidencia de *Mycobacterium bovis* en ganadería doble propósito de la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba, determinando así lo siguiente:

Conforme a los resultados obtenidos en los 339 bovinos muestreados de los diferentes sectores pertenecientes a la parroquia Isla de Bejucal se obtuvo una incidencia del 0% en casos positivos, 0% casos sospechosos a *Mycobacterium bovis*, lo cual coincide con la investigación realizada por (Asas López y Gómez Villalva, 2023) la cual se llevo a cabo en el camal Municipal de Babahoyo en un total de 500 muestras, arrojando de igual manera un 0% en casos positivos.

En la incidencia de *Mycobacterium bovis*, según la variable independiente procedencia en el ganado bovino de la parroquia Isla de Bejucal, en la cual hay un reporte de 100% en casos negativos y 0% en casos positivos de un total de N° 339 bovinos muestreados, sin embargo, Salazar, (2017) determinó la prevalencia de *Mycobacterium bovis*, en el sector Sur y Este de la provincia de Santa Elena , en donde, se evaluaron 236 animales empleando la prueba tuberculina en el pliegue ano-caudal, durante el desarrollo de la investigación se inocularon 236 bovinos correspondientes a las zonas, sur y este de la provincia de Santa Elena, de los 142 bovinos analizados en el sector Sur se identificaron 6.33% positivos, 93.6% negativos y 3.75% sospechosos; y en el sector Este de los 94 bovinos analizados se identificaron 3.19% positivos, 96.81% negativos y 2.72% sospechosos.

Por otra parte según (Roa Armijos, 2015) quien reporto que en el cantón Loja el 50% de las vacas en producción entre las edades de 2-4 años presentan tuberculosis bovina, el 46% de los bovinos muestreados entre 8-12 años son positivos a tuberculosis bovina y que un 40% de bovinos entre 5-7 años también resultaron positivos, este argumento se diferencia totalmente con la presente investigación debido a que como se presenta en la tabla 11, no existe incidencia de *Mycobacterium bovis* en ningún rango de edades, mostrando de tal manera 100% en casos negativos a tuberculosis bovina en la parroquia Isla de Bejucal.

En el presente trabajo se muestrearon un total de 266 hembras y 73 machos en la parroquia Isla de Bejucal, mediante la técnica ano caudal con PPD *M. bovis* el cual no hubo sensibilidad alguna que represente casos positivos o sospechosos a la enfermedad, sin embargo se reporta un total de 100% en casos negativos, pero se ha comprobado que las hembras están en mayor riesgo posiblemente por la práctica de

manejo de la producción lechera o doble propósito a diferencia de la producción de carne. Difiriendo de los animales evaluados en el cantón El Empalme por (Saltos Cabeza, 2020) en función de la variable independiente sexo, todos los animales inoculados fueron hembras, reflejando un total de 370 unidades bovinas muestreadas en el cual se reportó un porcentaje de 4,05% en casos positivos a *Mycobacterium bovis* mediante la prueba intradérmica caudal (Tuberculina).

Finalmente, podemos decir que las medidas empleadas de bioseguridad y control preventivo son eficaces tanto en los hatos ganaderos de la parroquia Isla de Bejucal, no obstante, se debe mantener y mejorar estos hábitos de prevención continua para así evitar el riesgo de un posible contagio.

## CAPITULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

La ausencia total de casos positivos de tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*) en el ganado de doble propósito de la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba, con un resultado del 0% de positivos y 100% de negativos, es una excelente noticia que refleja un manejo eficaz y una situación sanitaria óptima en la región.

Con respecto a la correlación de las diferentes variables se muestra que en la variable sexo describe que las hembras resaltan más con una cantidad de 266 (78,47%) hembras a diferencia de los machos que fueron un total de 73 (21,53%), sin embargo esto no influyo en el porcentaje de incidencia ya que el 100% de los 339 bovinos muestreados resultaron negativos al diagnóstico de Tuberculosis bovina.

Por otro lado, tenemos la variable según el grupo racial, representando así con mayor porcentaje la raza Jersey x Brahman con 31,27%, a diferencia de la raza Gyr x Cebú con un 3,87%.

También según la variable edad, podemos decir que la categoría novillo mediano (13 a 24 meses) resaltan con un total de los 70 bovinos que reflejan el mayor porcentaje (20,64%), entre los 339 bovinos que fueron muestreados mediante la técnica ano caudal.

Además, se presenta que según la variable procedencia el mayor porcentaje de bovino muestreados fue en el sector “La Palma” con un total del 28,32%, difiriendo así del sector “La Gran Selva” con un total del 7,37%, siendo el sector con menos bovinos muestreados en la parroquia Isla de Bejucal.

Por último, al no obtener ningún caso positivo o sospechoso dentro de los 339 animales muestreados con (PPD) de *M. bovis*, lo cual conlleve a un diagnóstico comparativo, por medio de la aplicación de (PPD) *M. aviar.*, por lo tanto, esta prueba complementaria no fue necesaria realizarla.

## 5.2. Recomendaciones

Para manejar eficazmente la tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*) en un hato ganadero, es crucial implementar un enfoque integral.

- Primero, realiza pruebas de diagnóstico periódicas para detectar la presencia de la enfermedad en etapas tempranas. La prueba de la tuberculina es fundamental para identificar a los animales infectados y controlar su propagación.
- Segundo, establece un protocolo de cuarentena riguroso para los animales nuevos o sospechosos de infección, evitando la introducción de patógenos en el rebaño.
- Por último, mejora las prácticas de manejo e higiene en el establo, asegurando una ventilación adecuada y limpieza regular para minimizar el riesgo de transmisión.

## REFERENCIAS

- Prat , C., Domínguez, J., & Ausina , V. (2023). Obtenido de <https://www.seimc.org/contenidos/ccs/revisionestematicas/micobacterias/Mbovis.pdf>
- AAVLD. (2021). Obtenido de [https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/217209/CONICET\\_Digital\\_Nro\\_b622ba31-e5e0-4319-b3a2-bbca2bd09cea\\_B.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/217209/CONICET_Digital_Nro_b622ba31-e5e0-4319-b3a2-bbca2bd09cea_B.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- AAVLD. (2023). Obtenido de [https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/217209/CONICET\\_Digital\\_Nro\\_b622ba31-e5e0-4319-b3a2-bbca2bd09cea\\_B.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/217209/CONICET_Digital_Nro_b622ba31-e5e0-4319-b3a2-bbca2bd09cea_B.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Acosta, J. (2022). Obtenido de file:///C:/Users/ASUS/Downloads/ART+7%20(1).pdf
- Andrade, D. (2016). Obtenido de <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/5350/1/17T1383.pdf>
- Asas López, G. J., & Gómez Villalva, J. C. (30 de Mayo de 2023). *Universidad Técnica de Babahoyo*. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/14079/TE-UTB-FACIAG-MVZ-000053.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Brenda, G. (2020). Obtenido de <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/17070/1/17T01705.pdf>
- Casas, R. (2013). Obtenido de file:///C:/Users/ASUS/Downloads/ines,+12-25-nota.tec..pdf
- CDC. (2021). Obtenido de [file:///C:/Users/ASUS/Downloads/cdc\\_75871\\_DS1%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/ASUS/Downloads/cdc_75871_DS1%20(1).pdf)
- CEFPP. (2013). Obtenido de [https://osiap.org.mx/senasica/sites/default/files/Manual%20Tuberculinizacion%20%28carta%29\\_opt.pdf](https://osiap.org.mx/senasica/sites/default/files/Manual%20Tuberculinizacion%20%28carta%29_opt.pdf)
- Chicaiza , J., & Quinatoa, I. (Marzo de 2013). Obtenido de <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/22ed7c46-5cff-48c6-b074-16318261edb6/content>
- Cushicóndor, D. (Octubre de 2014). Obtenido de <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/cf9be1d8-5534-4951-9be5-9a65e9ab70c8/content>
- Echeverría, G. (2011). Obtenido de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/4982/1/T-ESPE-033021.pdf>



- Echeverría, G., Ron, L., León, A., Wilson, E., Benítez, W., & Proaño, F. (2014).  
Obtenido de  
[https://scholar.google.com/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=es&user=oSI3o6IAAAAJ&citation\\_for\\_view=oSI3o6IAAAAJ:Y0pCki6q\\_DkC](https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=es&user=oSI3o6IAAAAJ&citation_for_view=oSI3o6IAAAAJ:Y0pCki6q_DkC)
- ELIKA. (2021). Obtenido de <https://ganaderia.elika.eus/fichas-de-enfermedades-animales/tuberculosis-bovina/>
- ELIKA. (2021). Obtenido de <https://ganaderia.elika.eus/fichas-de-enfermedades-animales/tuberculosis-bovina/#:~:text=La%20principal%20medida%20para%20prevenir,la%20entrada%20de%20animales%20silvestres.>
- ELIKA. (2022). Obtenido de <https://seguridadalimentaria.elika.eus/fichas-de-peligros/mycobacterium/>
- ELSEVIER. (2021). Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-tuberculosis-por-mycobacterium-bovis-una-S1138359321001763>
- Esmith, D. (2020). Obtenido de <https://es.scribd.com/document/459267965/33-My-Co-Bacterium>
- García, J. (2019). Obtenido de <https://www.defrentealcampo.com.ar/tuberculosis-bovina/>
- Guaman, M. (26 de Abril de 2012). Obtenido de  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2126/1/17T1096.pdf>
- ICA. (2023). Obtenido de [https://www.ica.gov.co/getdoc/37fff3e7-2414-4129-a104-06f55f7f6c63/tuberculosis-bovina-\(1\).aspx](https://www.ica.gov.co/getdoc/37fff3e7-2414-4129-a104-06f55f7f6c63/tuberculosis-bovina-(1).aspx)
- ICA. (2024). Obtenido de [https://www.ica.gov.co/getdoc/37fff3e7-2414-4129-a104-06f55f7f6c63/tuberculosis-bovina-\(1\).aspx#:~:text=La%20principal%20fuente%20de%20infecci%C3%B3n,a%20trav%C3%A9s%20de%20un%20contacto](https://www.ica.gov.co/getdoc/37fff3e7-2414-4129-a104-06f55f7f6c63/tuberculosis-bovina-(1).aspx#:~:text=La%20principal%20fuente%20de%20infecci%C3%B3n,a%20trav%C3%A9s%20de%20un%20contacto)
- INSST. (2022). Obtenido de <https://www.insst.es/agentes-biologicos-basebio/bacterias/mycobacterium-bovis#:~:text=Son%20bacilos%20Gram%20positivo%2C%20%C3%A1cido,c%20%C3%A1psulas%20y%20de%20crecimiento%20lento.>
- Ipiña, S. (2023). Obtenido de <https://www.udocz.com/apuntes/256041/mycobacterium>
- Juste, R. A. (Diciembre de 2015). Obtenido de  
<file:///C:/Users/ASUS/Downloads/Dialnet-EIControlDeLaTUBERCULOSISBovina-7210758.pdf>

- Moscoso, C. (2024). Obtenido de [https://www.ica.gov.co/getdoc/37fff3e7-2414-4129-a104-06f55f7f6c63/tuberculosis-bovina-\(1\).aspx](https://www.ica.gov.co/getdoc/37fff3e7-2414-4129-a104-06f55f7f6c63/tuberculosis-bovina-(1).aspx)
- MSP. (2018). Obtenido de [https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2019/03/informe\\_anual\\_TB\\_2018UV.pdf](https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2019/03/informe_anual_TB_2018UV.pdf)
- Murai, K., Tizzani, P., Awada, L., Neo J. Mapitse, N., Mapitse, N., & Caceres, P. (2019). Obtenido de <https://bulletin.woah.org/?panorama=wahis-tb-es&lang=es&edition=7596&pdf=panorama&article=8602>
- OIE. (2018). Obtenido de <https://www.woah.org/app/uploads/2021/03/3-04-06-bovine-tb-1.pdf>
- OIE. (2023). Obtenido de <https://www.woah.org/es/enfermedad/tuberculosis-bovina/>
- OMS. (2017). Obtenido de <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/259231/9789243513041-spa.pdf?sequence=1>
- OMSA. (2023). Obtenido de <https://www.woah.org/es/enfermedad/tuberculosis-bovina/>
- OPS. (2023). Obtenido de <https://www.paho.org/es/temas/tuberculosis>
- Paillacho , P. (23 de Noviembre de 2015). Obtenido de <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/468/1/292%20prevalencia%20de%20tuberculosis%20bovina%20en%20la%20parroquia%20santa%20martha%20de%20cuba%20del%20caton%20tulcan.pdf>
- Pile, E., & Chang, A. (2018). Obtenido de <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/213/2131014005/2131014005.pdf>
- PRONABIVE. (2018). Obtenido de <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.gob.mx%2Fpronabive%2Farticulos%2Ftuberculosis-bovina-en-mexico&psig=AOvVaw2gGabLM5C6zTKS5LkdAF3W&ust=1718145850115000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CAcQrpoMahcKEwiYyeCYjtKGAXUAAAAHQAAAAQBA>
- Ramirez, E. (25 de Marzo de 2024). *tiendaabrasadorencasa*. Obtenido de <https://tiendaabrasadorencasa.com/blogs/noticias/clasificacion-del-vacuno-segun-edad>
- Roa Armijos, J. E. (15 de Junio de 2015). Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/11684/1/TESIS%20JUNIOR%20EDUARDO%20ROA%20ARMIJOS.pdf>

- Rocio, M. (31 de Mayo de 2014). *slideshare*. Obtenido de slideshare:  
<https://es.slideshare.net/slideshow/clculo-del-tamao-de-la-muestra-35348541/35348541>
- SAG. (2019). Obtenido de [https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/i-pp-ve-009\\_pruebas\\_diagnosticas\\_tbc.pdf](https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/i-pp-ve-009_pruebas_diagnosticas_tbc.pdf)
- Salazar, S. (2017). Obtenido de  
<https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/4a764ee7-5ed0-46f6-9da7-e55b290a91c0/content>
- Saltos Cabeza, E. A. (30 de Agosto de 2020). Obtenido de  
<https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/262df92d-26ee-4c92-ae1d-a8fbaccb56c4/content>
- SENASA. (2022). Obtenido de <https://www.senacsa.gov.py/index.php/Temas-pecuarios/sanidad-animal/programas-sanitarios/tuberculosis-bovina-tb#:~:text=La%20enfermedad%20se%20transmite%20directamente,animal%20enfermo%20expulsa%20al%20toser>
- Silvia, V. (2015). Obtenido de  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5215/1/17T1301.pdf>
- Torres, P. (2022). Obtenido de  
<https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/file1014-1011.pdf>
- Trabattoni, E. (2013). Obtenido de [https://esperanzadistri.com.ar/wp-content/uploads/2017/09/Tuberculina\\_Cuadro\\_Comparativo.pdf](https://esperanzadistri.com.ar/wp-content/uploads/2017/09/Tuberculina_Cuadro_Comparativo.pdf)
- Ward, J. H. (2005). Obtenido de [http://avpa.ula.ve/docuPDFs/libros\\_online/manual-ganaderia/seccion5/articulo14-s5.pdf](http://avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/manual-ganaderia/seccion5/articulo14-s5.pdf)

## ANEXOS

### Anexo 1: Supervisión de propietarios y colaboradores, durante el procedimiento de investigación experimental



### Anexo 2: Supervisión de Tutor a cargo MVZ. Ketty Beatriz Murillo Cano en el trabajo de investigación experimental.

