

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

*Incidence of bovine tuberculosis (*Mycobacterium bovis*) in dual-purpose livestock in the Isla de Bejucal parish of the Baba Canton.*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14776518>

AUTORES: Dayana Abigail Masapanta Quilumba^{1*}

Juan Carlos Medina Fonseca²

Yesenia Ivonne Malta García³

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: dmasapanta@faciag.utb.edu.ec

Fecha de recepción: 06 / 12 / 2024

Fecha de aceptación: 13 / 12 / 2024

RESUMEN

La tuberculosis bovina es una enfermedad zoonótica, causada por la bacteria *Mycobacterium bovis*, las personas pueden infectarse inhalando aerosoles contaminados o por el consumo de 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. 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 la tuberculosis bovina y su incidencia mediante la correlación de las 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

^{1*} Médica Veterinaria, dmasapanta@faciag.utb.edu.ec

² Médico Veterinario Zootecnista, jcmedina_f@yahoo.com

³ Médica Veterinaria Zootecnista, ymaltag@utb.edu.ec

diagnóstico de Tuberculosis bovina levantado no existieron reacciones de sensibilidad al (PPD) *M. bovis*.

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

ABSTRACT

Bovine tuberculosis is a zoonotic disease caused by the bacteria *Mycobacterium bovis*. People can become infected by inhaling contaminated aerosols or by consuming unpasteurized milk from infected animals. In addition, the signs that appear in infected animals are pneumonia, fluctuating fever, weakness, lack of appetite and weight loss. The objective of this study was to determine the incidence of *Mycobacterium bovis* in dual-purpose cattle in the Isla de Bejucal parish of the Baba Canton. Bovine tuberculosis and its incidence were evaluated by pressure of the variables; according to age, sex, racial group and its 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. Aviar*. 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, 95% confidence and 5% error and through a calculation of the sample size, the total number of animals to be tuberculized was estimated, which was (No. 339) bovines, which was obtained from a population of 2841 bovines that exist in the parish of Isla de Bejucal, on the other hand, the result was that of the 339 bovines tuberculized 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 suspected cases and 100% in negative cases. In conclusion, during the study on the diagnosis of bovine tuberculosis, there were no reactions of sensitivity to (PPD) *M. bovis*.

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

Introducción

Robert Koch descubrió el bacilo de la tuberculosis en el año 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)

La tuberculosis bovina, causada por *Mycobacterium bovis*, es una enfermedad bacteriana crónica. Además de ser una bacteria grampositiva, ácido- alcohol resistente del complejo *Mycobacterium tuberculosis* de la familia *Mycobacteriaceae* (SENACSA, 2024).

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. No obstante, (Céspedes Meneses y Ospina Castillo, 2022) relatan que la transmisión de la tuberculosis bovina a los seres humanos se produce por medio de la ingesta de leche cruda sin pasteurizar o quesos de leche cruda; otra forma de contagio es por medio de la inhalación de aerosoles siendo esta la vía menos común.

Por otro lado, se estima que en los países desarrollados entre el 1 y el 2% de los casos de tuberculosis en humanos son causados por *M. bovis*, mientras que en los países subdesarrollados, esta estimación es del 10 al 20% y puede ser incluso mayor (Domeneghetti Smaniotto et al., 2019).

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 (Evelyn, 2020).

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 (Acosta, 2022).

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.

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 (Murai et al., 2019).

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).

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)

(Mantilla et al, 2014) según la experiencia de estos autores, se han intentado varios tratamientos en los animales afectados, como el uso de isoniazida en el pastoreo, entre otros, pero los resultados muestran que ninguno es efectivo para controlar la enfermedad. El problema empeoró debido a que los dueños, confiados en su tratamiento, ignoraron otras precauciones que permitieron la propagación de otros animales sanos. Incluso se infectaron rebaños cercanos que habían estado en establos libres durante mucho tiempo. Adicionalmente, se puede evidenciar que la enfermedad se puede controlar y luego erradicar mediante medidas y/o programas sistemáticos destinados a detectar, identificar y eliminar a los animales que muestren señales de infección.

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.

| Autor | Zona de estudio | Año | Pruebas realizadas | N° de muestras | N° de rebaños | Positivos |
|-------------------------------------|------------------------------|------------|------------------------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------------------------------------|
| (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 Tungurahua | 2014 | Cultivo in vitro y PCR añadida | 578 | 1156 | 2,51 %, |
| (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) | 2023 | 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

El objetivo de este trabajo fue determinar la incidencia de Tuberculosis bovina en la parroquia Isla de Bejucal del Cantón Baba, además de evaluar las distintas variables de correlación tales como la edad, sexo, grupo racial y su procedencia, finalmente desarrollar pruebas complementarias en caso de encontrar reacciones sospechosas o positivas a tuberculosis bovina mediante la prueba comparativa cervical con PPD *M. bovis* y PPD *M. Aviar*.

Materiales y Métodos

Métodos

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:

$$X^2 = (\mathbf{Fo} - \mathbf{Fe})^2 / \mathbf{Fe}$$

En donde:

X² = Chi Cuadrado.

Fo = Frecuencias observadas.

Fe = Frecuencias esperadas.

g.l. = Grados de libertad.

El valor calculado de X² se comparó con el valor tabulado de X² con k – r grados de libertad. La regla de decisión, entonces, era: rechazar Ho si X² calculado es mayor o igual que el valor tabulado de X² 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 2: 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).

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.

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 = ζ (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)

$$n = \frac{Z^2 p * q * N}{e^2(N - 1) + Z^2 p * q}$$
$$n = \frac{(1,96)^2(0,50)(0,50)(2841)}{(0,05)^2(2841 - 1) + (1,96)^2 0,50 * 0,50}$$
$$n = \frac{(3,8416) * 0,25 * 2841}{(0,0025)(2840) + (3,8716)(0,25)}$$

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

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

$$n = 339$$

Tabla 3: 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 BALSAS |
|-----------------|------------------------|-----------------|----------------------|--------------------|-----------------|----------------------|------------------|
| 59 | 26 | 96 | 26 | 29 | 28 | 25 | 50 |

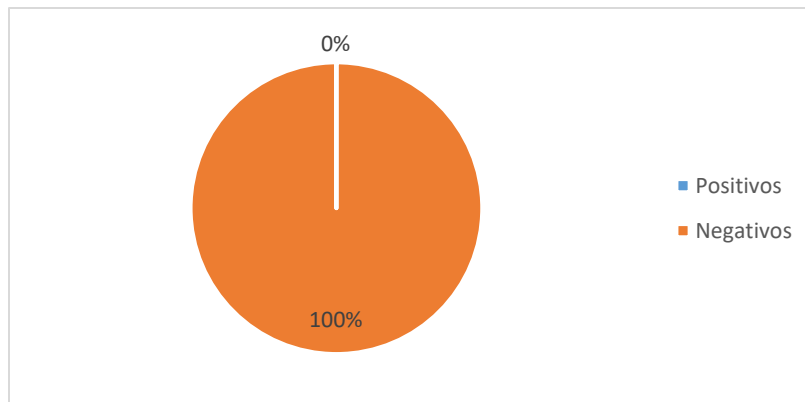
Fuente: Autora.

Resultados

Como se puede observar en la tabla 4, refleja 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 4: Incidencia de tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*) en ganadería doble propósitos, en la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba, en el año 2024.

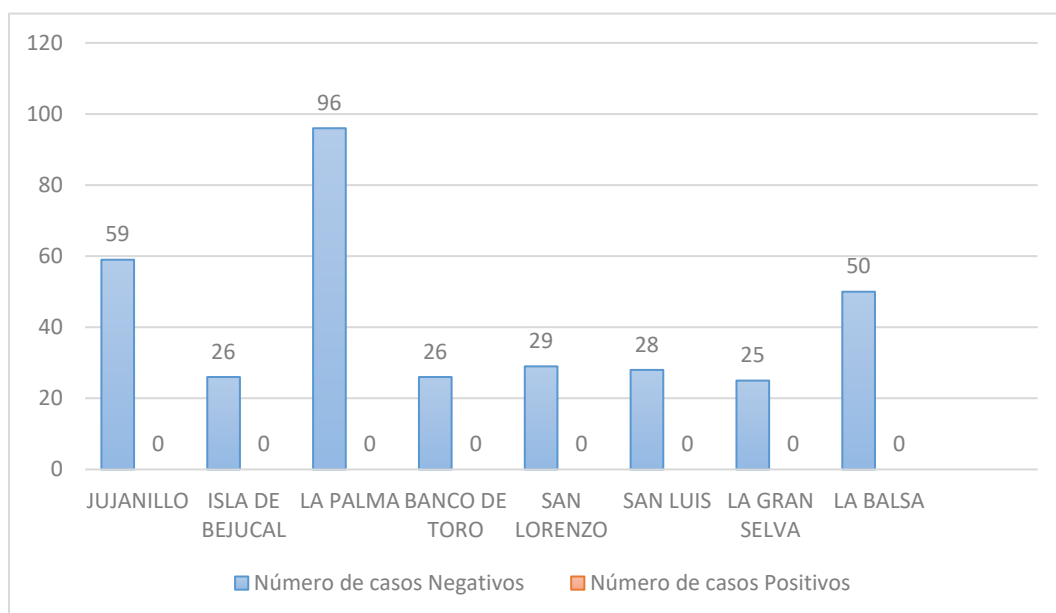
| Números de casos | | | Porcentaje de incidencia |
|------------------|-----------|-----------|--------------------------|
| Muestreados | Positivos | Negativos | |
| 339 | 0 | 339 | 0% |



En la tabla 5, se muestra el porcentaje de casos positivos y negativos, en los cuales se determinó que, de 339 casos muestreados, ninguno resultado positivo (0%). Mediante la prueba estadística chi cuadrado se determinó un valor de <0.000 el cual es menor que el estadístico α (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 la procedencia del bovino en el año 2024.

Tabla 5: 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 |
| Total | 339 | 0 | 0.00 | 100 |

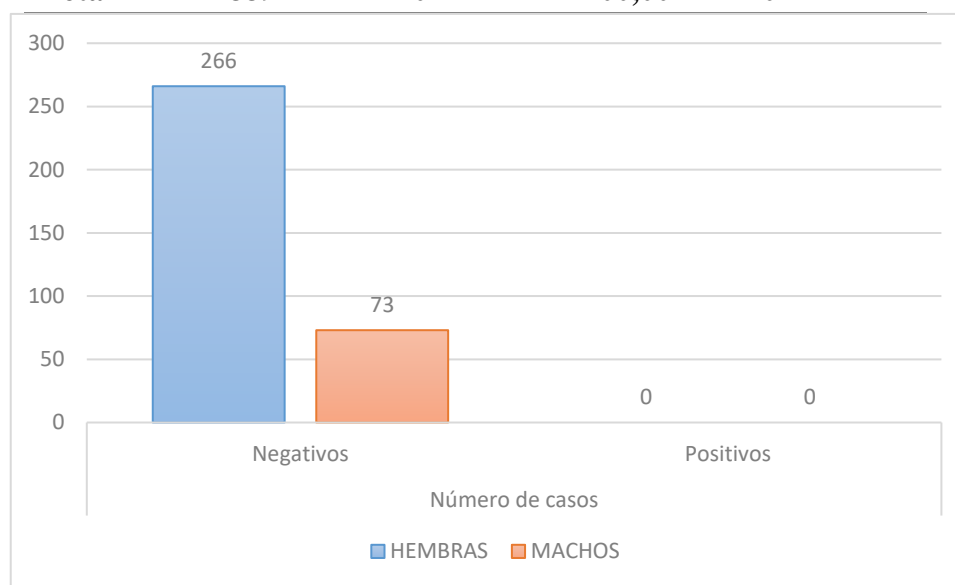


En la tabla 6, se muestra el porcentaje de casos positivos y negativos, en los cuales se determinó que, de 339 casos muestreados, ninguno resulto positivo (0%). Mediante la prueba estadística chi cuadrado se determinó un valor de <math><0.000</math> el cual es menor que el estadístico α (alfa) 0.05, 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 sexo del bovino en el año 2024.

Tabla 6: Incidencia de tuberculosis bovina según el sexo del bovino en la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba en el año 2024.

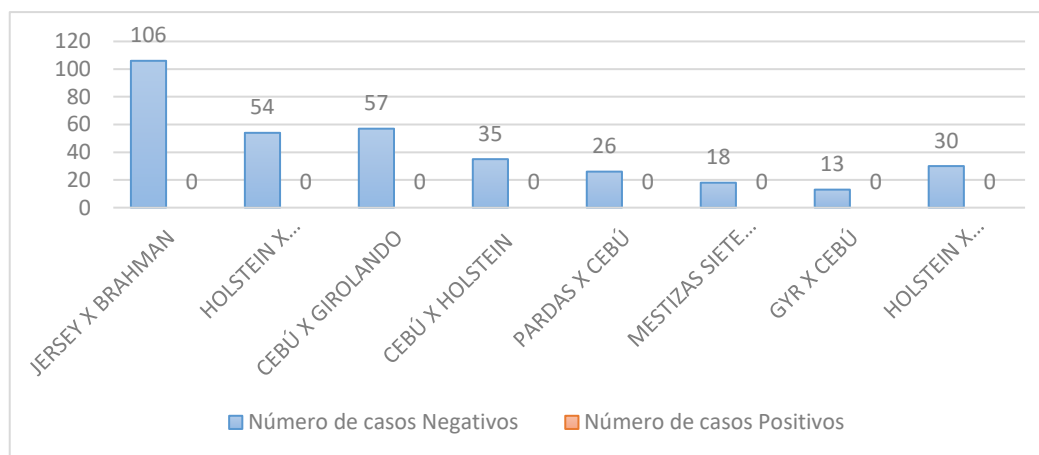
| SEXO | Número de casos | | % de casos negativos | % de casos positivos |
|----------------|-----------------|-----------|----------------------|----------------------|
| | Negativos | Positivos | | |
| Hembras | 266 | 0 | 78,47 | 0 |
| Machos | 73 | 0 | 21,53 | 0 |
| Total | 339 | 0 | 100,00 | 0 |



En la tabla 7, 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 <math><0.000</math> el cual es menor que el estadístico α (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.

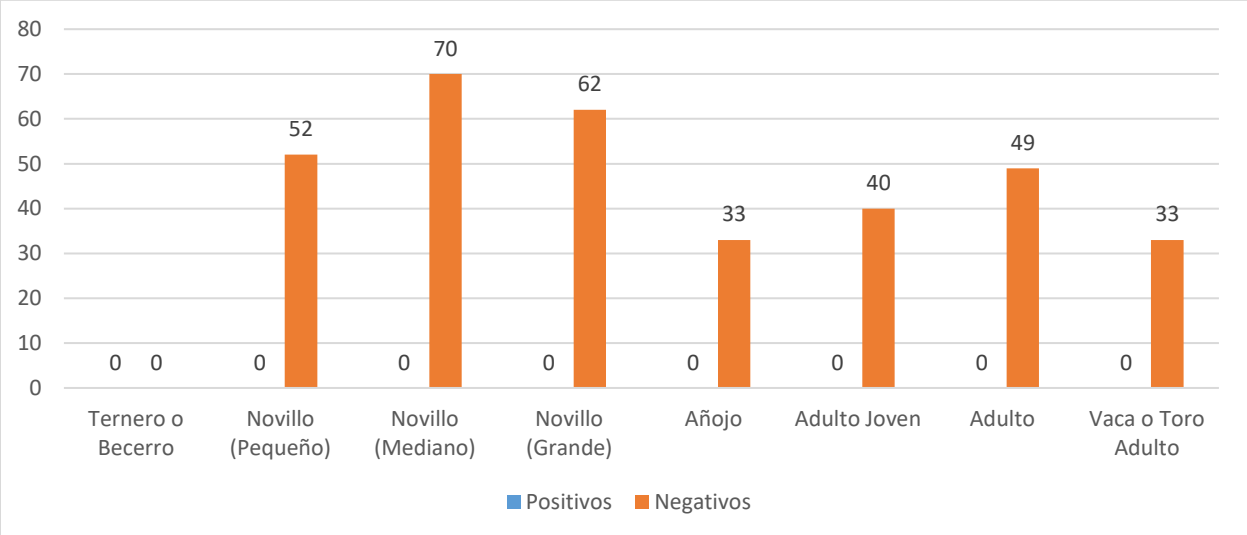
Tabla 7: Incidencia de tuberculosis bovina según el grupo racial del bovino en la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba en el año 2024.

| 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 |
| TOTAL | 339 | 0 | 0.00 | 100,00 |



En la tabla 8, 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 <math><0.000</math> el cual es menor que el estadístico α (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 8: Incidencia de *Mycobacterium bovis*, según la edad del bovino.

| Clasificación | Edad (Meses) | Investigados | Positivos | Negativos | % de casos positivos |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-----------|------------|----------------------|
| Ternero o Becerro | 0 a 6 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
|  | | | | | |
| vaca o Toro Adulto | >=85 | 33 | 0 | 33 | 0.00 |
| TOTAL | | 339 | 0 | 339 | 0.00 |

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 propósitos utilizando la prueba de tuberculina, en la parroquia Isla de Bejucal del cantón Baba.

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.

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.

Referencias bibliográficas

- Prat , C., Domínguez, J., & Ausina , V. (2023). Obtido de <https://www.seimc.org/contenidos/ccs/revisionestematicas/micobacterias/Mbovis.pdf>
- AAVLD. (2021). Obtido de 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). Obtido de 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). Obtido de file:///C:/Users/ASUS/Downloads/ART+7%20(1).pdf
- Andrade, D. (2016). Obtido de <http://dspace.esepoch.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*. Obtido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/14079/TE-UTB-FACIAG-MVZ-000053.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Brenda, G. (2020). Obtido de <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/17070/1/17T01705.pdf>
- Casas, R. (2013). Obtido de file:///C:/Users/ASUS/Downloads/ines,+12-25-nota.tec..pdf
- CDC. (2021). Obtido de file:///C:/Users/ASUS/Downloads/cdc_75871_DS1%20(1).pdf
- CEFPP. (2013). Obtido de https://osiap.org.mx/senasica/sites/default/files/Manual%20Tuberculinizacion%20%28carta%29_opt.pdf
- Chicaiza , J., & Quinatoa, I. (Marzo de 2013). Obtido de <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/22ed7c46-5cff-48c6-b074-16318261edb6/content>
- Cushicóndor, D. (Octubre de 2014). Obtido de <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/cf9be1d8-5534-4951-9be5-9a65e9ab70c8/content>
- Echeverria, G. (2011). Obtido de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/4982/1/T-ESPE-033021.pdf>

- Echeverria, G., Ron, L., León, A., Wilson, E., Benitez, W., & Proaño, F. (2014). Obtido de https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=es&user=oSl3o6IAAAAJ&citation_for_view=oSl3o6IAAAAJ:Y0pCki6q_DkC
- ELIKA. (2021). Obtido de <https://ganaderia.elika.eus/fichas-de-enfermedades-animales/tuberculosis-bovina/>
- ELIKA. (2021). Obtido de <https://ganaderia.elika.eus/fichas-de-enfermedades-animales/tuberculosis-bovina/#:~:text=La%20principal%20medida%20para%20prevenir,la%20entrada%20de%20animales%20silvestres.>
- ELIKA. (2022). Obtido de <https://seguridadalimentaria.elika.eus/fichas-de-peligros/mycobacterium/>
- ELSEVIER. (2021). Obtido de <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-tuberculosis-por-mycobacterium-bovis-una-S1138359321001763>
- Esmith, D. (2020). Obtido de <https://es.scribd.com/document/459267965/33-My-Co-Bacterium>
- Evelyn, S. (2020). Obtido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/262df92d-26ee-4c92-ae1d-a8fbaccb56c4/content>
- García, J. (2019). Obtido de <https://www.defrentealcampo.com.ar/tuberculosis-bovina/>
- Guaman, M. (26 de Abril de 2012). Obtido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2126/1/17T1096.pdf>
- ICA. (2023). Obtido 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). Obtido 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). Obtido de <https://www.insst.es/agentes-biologicos-basebio/bacterias/mycobacterium-bovis#:~:text=Son%20bacilos%20Gram%20positivo%2C%20%C3%A1cido,c%C3%A1psulas%20y%20de%20crecimiento%20lento.>
- Ipiña, S. (2023). Obtido de <https://www.udocz.com/apuntes/256041/mycobacterium>

- Juste, R. A. (Diciembre de 2015). Obtido de <file:///C:/Users/ASUS/Downloads/Dialnet-ElControlDeLaTUBERCULOSISBovina-7210758.pdf>
- Mantilla, G., Ortiz, M. M., Acosta, A. M., Acosta, G. R., & Sousa, Z. J. (2014). *senasa.gob.pe*. Obtido de <https://www.senasa.gob.pe/senasa/wp-content/uploads/2014/12/Diagnostico-de-tuberculosis-bovina-por-aislamiento-bacteriologico-o-histopatologico-de-vacunos-reactores-a-la-prueba-de-tuberculina.pdf>
- Moscoso, C. (2024). Obtido 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). Obtido de 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). Obtido de <https://www.woah.org/app/uploads/2021/03/3-04-06-bovine-tb-1.pdf>
- OIE. (2023). Obtido de <https://www.woah.org/es/enfermedad/tuberculosis-bovina/>
- OMS. (2017). Obtido de <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/259231/9789243513041-spa.pdf?sequence=1>
- OMSA. (2023). Obtido de <https://www.woah.org/es/enfermedad/tuberculosis-bovina/>
- OPS. (2023). Obtido de <https://www.paho.org/es/temas/tuberculosis>
- Paillacho, P. (23 de Noviembre de 2015). Obtido 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). Obtido de <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/213/2131014005/2131014005.pdf>
- PRONABIVE. (2018). Obtido 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=0CAcQrpoMahcKEwiYyeCYjtKG
AxUAAAAAHQAAAAAQBA

Ramirez, E. (25 de Marzo de 2024). *tiendaabrasadorencasa*. Obtido de <https://tiendaabrasadorencasa.com/blogs/noticias/clasificacion-del-vacuno-seguridad>

Roa Armijos, J. E. (15 de Junio de 2015). Obtido 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*. Obtido de slideshare: <https://es.slideshare.net/slideshow/clculo-del-tamao-de-la-muestra-35348541/35348541>

SAG. (2019). Obtido de https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/i-pp-ve-009_pruebas_diagnosticas_tbc.pdf

Salazar, S. (2017). Obtido 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). Obtido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/262df92d-26ee-4c92-ae1d-a8fbaccb56c4/content>

SENACSA. (2024). Obtido de <https://www.senacsa.gov.py/index.php/Temas-pecuarios/sanidad-animal/programas-sanitarios/tuberculosis-bovina-tb>

SENASA. (2022). Obtido 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). Obtido de <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/file1014-1011.pdf>

Trabattoni, E. (2013). Obtido de https://esperanzadistri.com.ar/wp-content/uploads/2017/09/Tuberculina_Cuadro_Comparativo.pdf

Ward, J. H. (2005). Obtido de http://avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/manual-ganaderia/seccion5/articulo14-s5.pdf

