



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA



Componente práctico de carácter Complexivo, presentado al **H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, como requisito previo a la obtención del título de:**

MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

TEMA:

“Análisis Documental de la prevalencia de *Mycobacterium bovis* mediante prueba de tuberculina”

AUTORA:

Josselyn Esthefania Cumbicos Jiménez

TUTORA:

Dra. Diana Leticia Torres Moran MSc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2021

RESUMEN

La Tuberculosis Bovina es una enfermedad infectocontagiosa de gran potencial zoonótico, que tiene como agente causal a *Mycobacterium bovis*, miembro del agente complejo *Mycobacterium tuberculosis*, causante de tuberculosis en humanos. Este agente afecta al ganado bovino, siendo propio de esta especie, no obstante, puede manifestarse en animales silvestres, domésticos y en el humano, causando afecciones a nivel respiratorio y entérico; cabe recalcar que esta patología en su etapa inicial suele mostrarse de manera asintomática, y manifestarse cuando hay depresión del sistema inmunológico o en su vejez, generando pérdidas en la producción láctea y cárnica e influyendo de forma negativa en la salud pública. La tuberculosis bovina puede transmitirse mediante el contacto directo entre animales, o contacto con las secreciones o gotículas expulsadas por los animales infectados; en el caso de los humanos, su transmisión puede darse a través de la ingesta de productos lácteos no pasteurizados y consumo de carnes crudas. La prueba intradérmica de tuberculina es el método más utilizado para el diagnóstico de esta patología, valorando las reacciones de hipersensibilidad retardada, también pueden realizarse métodos rápidos de detección del ácido nucleico mediante PCR. La incidencia a nivel nacional mediante estudios realizados en la región costa indican que existe el 7,57% de casos diagnosticados mediante la prueba de tuberculina, según varios autores esta tiene relación con la raza, tipo de producción y sexo.

Palabras Clave: Tuberculosis Bovina, Zoonosis, Enfermedad infectocontagiosa, *Mycobacterium bovis*, Tuberculina.

SUMMARY

Bovine Tuberculosis is an infectious-contagious disease of great zoonotic potential, whose causative agent is *Mycobacterium bovis*, a member of the complex agent *Mycobacterium tuberculosis*, which causes tuberculosis in humans. This agent affects cattle, being typical of this species, however, it can manifest itself in wild, domestic animals and in humans, causing respiratory and enteric conditions; It should be noted that this pathology in its initial stage usually shows asymptotically, and manifests itself when there is depression of the immune system or in its old age, generating losses in milk and meat production and negatively influencing public health. Bovine tuberculosis can be transmitted through direct contact between animals, or contact with secretions or gums expelled by infected animals; in the case of humans, its transmission can occur through the intake of unpasteurized dairy products and consumption of raw meats. The tuberculin intradermal test is the most used method for the diagnosis of this pathology, assessing delayed hypersensitivity reactions, rapid methods of nucleic acid detection by PCR can also be performed. The incidence at the national level through studies carried out in the coastal region indicate that there are 7.57% of cases diagnosed by tuberculin test, according to several authors this is related to race, type of production and sex.

Keywords: Bovine Tuberculosis, Zoonoses, Infectious disease, *Mycobacterium bovis*, Tuberculin.

INDICE

RESUMEN	ii
SUMMARY	iii
INTRODUCCION	1
CAPITULO I	2
1.1 Definición del tema	2
1.2 Planteamiento del problema.....	2
1.3 Justificación.....	2
1.4 Objetivos	3
1.4.1 Objetivo General	3
1.4.2 Objetivos Específicos	3
1.5 Fundamentación Teórica	4
1.5.1 Etiología (<i>Mycobacterium bovis</i>).....	4
1.5.2 Impacto sanitario y económico	4
1.5.3 Zoonosis	5
1.5.4 Perdidas de producción que ocasiona esta enfermedad	5
1.5.5 Transmisión.....	6
1.5.6 Signos clínicos.....	6
1.5.7 Diagnostico.....	7
1.5.8 Prevención	10
1.5.9 Variables independientes evaluadas en casos a <i>Mycobacterium bovis</i> (<i>Sexo, Edad, Raza, Procedencia</i>)	11
1.6 Hipótesis.....	13
1.7 Metodología de la Investigación	13
CAPITULO II	14
RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	14
2.1. Desarrollo del caso	14
2.2. Situaciones Detectadas (hallazgo)	14
2.3. Soluciones planteadas.....	16
2.4. Conclusiones	17
2.5. Recomendaciones	18
2.6. Bibliografía	19

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Incidencia de Mycobacterium bovis de acuerdo a la Raza bovina.....	11
Tabla 2: Rango de Edad de animales muestreados para diagnóstico de Tuberculosis Bovina.....	12
Tabla 3: Prevalencia de Mycobacterium bovis de acuerdo a su lugar de procedencia...	13
Tabla 4: Resultados y porcentajes de bovinos que se aplicó a la prueba tuberculina en el cantón El Empalme.....	14
Tabla 5: Resultados y porcentajes de bovinos a los que fue aplicada la prueba de tuberculina en el cantón El Carmen en el 2013.	15
Tabla 6: Resultados y porcentajes de bovinos a los que se aplicó la prueba de tuberculina del sector sur-este de la provincia de Santa Elena	15
Tabla 7: Presencia de tuberculosis bovina en animales muestreados en la provincia de El Oro	16

INTRODUCCION

La tuberculosis causada por *Mycobacterium bovis* es una enfermedad de gran importancia en la salud pública, al tratarse de una zoonosis que suele afectar tanto el aparato respiratorio causando tos, como también el sistema gastrointestinal causando dolor abdominal y diarrea, además, de incluir, fiebre, sudores nocturnos y pérdidas de peso en las personas afectadas, las cuales al no recibir un tratamiento adecuado pueden enfrentarse a la muerte (CDC 2013); en cuanto a la transmisión, la bacteria puede propagarse mediante la ingestión o a través de la contaminación de las heridas en la piel; generalmente el ser humano se contagia a través del consumo de productos lácteos no pasteurizados o contacto con aerosoles y contagio de heridas en la piel (Loor Sánchez 2020).

(Domínguez Odio et al. 2016) menciona que, dentro de las enfermedades infectocontagiosas en Ecuador está la tuberculosis bovina, misma que es producida por *Mycobacterium bovis*. Del mismo modo, Cifuentes Molina y Murillo Ávila (2021) afirma que este agente se trata de una bacteria gran positiva perteneciente a la familia Mycobacteriaceae, la cual, se caracteriza por causar tubérculos (lesiones granulomatosas nodulares), que pueden encontrarse en cualquier órgano; afectando principalmente a los bovinos, así como también a otras especies tales como ovinos, caprinos, porcinos, equinos y aves (Domínguez Odio et al. 2016).

En cuanto al diagnóstico, se suele realizar en el animal vivo, valorando las reacciones de hipersensibilidad retardada, mediante la prueba de tuberculina, la cual implica la inyección intradérmica de un derivado proteico purificado de tuberculina bovina y la posterior detección de hinchazón con un engrosamiento palpable de 4-5 mm en el punto de inyección 72 horas después, esta prueba se suele realizar en la parte media del cuello, así como también en el pliegue caudal de la cola a diferencia de que esta última, se pueden aplicar dosis más altas de tuberculina (Laguna Rizo y Chavarría Zeledón 2006).

CAPITULO I

MARCO METODOLOGICO

1.1 Definición del tema

El presente documento tiene como propósito el análisis documental de la prevalencia de *Mycobacterium bovis* y su diagnóstico mediante prueba de tuberculina, además de mencionar su influencia en la Salud pública.

1.2 Planteamiento del problema

La presencia de *Mycobacterium bovis* abarca serios problemas tanto en el aspecto económico como en la salud pública y animal; causando grandes pérdidas no solo a población o producción ganadera sino también a los habitantes y productores.

Al considerarse esta enfermedad de carácter zoonótico, implica gran preocupación en la sociedad humana, ya que esta patología puede transmitirse por contacto directo con los animales infectados, o por consumo del producto sin pasteurizar, razón por la cual es importante diagnosticar esta enfermedad a tiempo, y realizar el correcto control y erradicación, el cual se basa en la vacunación y sacrificio de animales infectados.

1.3 Justificación

Gran parte de la población ecuatoriana se dedica a la ganadería bovina, la cual genera una importante fuente de ingresos para los productores de las diferentes zonas del país. Por esta razón, es importante el diagnóstico temprano de ciertas enfermedades infectocontagiosas a las que se enfrenta esta especie, tales como: tuberculosis bovina, patología que se mantiene asintomática hasta llegar a su fase terminal, causando lesiones tuberculosas en pulmones y ganglios linfáticos, y en otras partes del cuerpo dependiendo de la vía de contagio, lo que conlleva a pérdidas económicas en producciones cárnicas y lácteas.

La tuberculosis bovina mantiene gran potencial zoonótico afectando al ser humano a nivel pulmonar y entérico, razón por la que es considerada una enfermedad de declaración obligatoria ante los organismos reguladores de salud pública y animal, con el fin de establecer programas de erradicación de la misma.

El presente documento aporta con información útil para posteriores investigaciones relacionadas a la prevalencia de *Mycobacterium bovis*, dando a conocer la efectividad del diagnóstico mediante prueba de tuberculina, con el fin de evitar la propagación y pérdidas económicas que provoca esta patología.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Analizar la prevalencia de *Mycobacterium bovis* mediante prueba de tuberculina en base a revisiones bibliográficas.

1.4.2 Objetivos Específicos

-  Enlistar las diferentes variables que mantienen relación con la prevalencia de *Mycobacterium bovis* mediante prueba de tuberculina.

-  Describir la efectividad del diagnóstico de *Mycobacterium bovis* mediante prueba de tuberculina en comparación con otros métodos de diagnóstico.

1.5 Fundamentación Teórica

1.5.1 Etiología (*Mycobacterium bovis*)

Mycobacterium bovis es una bacteria gran positiva, causante de la Tuberculosis Bovina la cual es una enfermedad crónica altamente contagiosa y zoonótica, misma que guarda una estrecha relación con las bacterias causantes de la tuberculosis humana y aviar (Navarrete 2017). Dentro del complejo *Mycobacterium tuberculosis*, se encuentra el *Mycobacterium bovis* y a su vez también incluye al: *M. micotti*, *M. africanum*, *M. caprae*, *M. piennipedii* y *M. canetti* (Ojeda Gutierrez 2017).

Domínguez Odio (2015) afirma que, *Mycobacterium bovis*, a pesar de ser un patógeno primario para los bovinos, tiene un rango bastante amplio de hospedadores vertebrados, entre los cuales se incluyen animales domésticos, silvestres y los seres humanos; (Ramos Morales 2017) agrega que estas bacterias sobreviven en condiciones aeróbicas, y son de crecimiento lento, pueden permanecer varios meses en el suelo o estiércol bovino, incluso en ambientes húmedos, Orbe Burbano (2019) cita a Acha y Szyfres, (2001) manifestando que esto se da debido a que su pared tiene un alto contenido de lípidos.

1.5.2 Impacto sanitario y económico

La tuberculosis bovina se da principalmente en lugares o países que consumen los productos lácteos sin pasteurizar, lugares que no llevan un control estricto; del mismo modo, pueden adquirir la enfermedad mediante el contacto consumo de otras especies como focas, cabras, rinocerontes, ciervos de granja, los animales salvajes adquiridos de la caza pueden ser una fuente principal de contraer esta bacteria por el consumo de la carne (Capelo López 2020).

Actualmente, la tuberculosis está presente en todas las regiones del mundo y sigue siendo una de las enfermedades transmisibles más mortales(Barragán y Bulmaro Majarrez

2017); esta patología tiene importantes repercusiones económicas, debido a las pérdidas en la producción de leche, los sacrificios de animales infectados, la prohibición del movimiento de los animales y por las campañas de control y erradicación (cresa s. f.).

Iturra Herrera 2016 cita a SAG, (2008); OIE (2010) mencionando que Esta enfermedad posee un carácter zoonótico, por lo que resulta una preocupación fundamental en la salud pública, en la actualidad no es muy frecuente en los lugares d donde se produce leche pasteurizada y se implementan programas de sanitarios. Sin embargo, la enfermedad continúa informándose en zonas donde los controles de son precarios.

1.5.3 Zoonosis

Se define como zoonosis a aquellas enfermedades que pueden transmitirse de la especie animal a la humana y viceversa (Loor Sánchez 2020); la tuberculosis bovina es una enfermedad zoonótica que afecta principalmente al ganado bovino, aunque también puede comprometerá otros animales domésticos, salvajes e inclusive al hombre, afectando su sistema gastrointestinal y aparato respiratorio. Lo que indica que es un grave problema que afecta a la salud pública y veterinaria (Cifuentes Molina y Murillo Ávila 2021).

1.5.4 Perdidas de producción que ocasiona esta enfermedad

Capelo López (2020) afirma que, la tuberculosis ocasiona pérdidas productivas, dentro de las cuales están:

-  Disminución de la producción láctea y cárnica aun aproximado de 10%
-  Afecta la fertilidad a un 6%
-  Pérdida de peso a un aproximado de 15%
-  Susceptibilidad a adquirir otras enfermedades al mostrarse inmunodeprimido
-  Sacrificio de los animales infectados

1.5.5 Transmisión

El método de transmisión más importante entre animales es el contacto directo mediante objetos contaminados como agua, suelo, alimento gotículas de las mismas, o incluso por medio (ICA 2018); así como También se puede transmitir por otros factores tales como la frecuencia de excreción, la ruta de infección, el periodo de transmisibilidad y susceptibilidad que tenga el huésped, esta bacteria puede salir por las secreciones de las fosas nasales, leche, calostro, orina y se ha dicho que en ocasiones sale por el semen (Capelo López 2020).

Esta patología se transmite al ser humano mediante la ingestión de productos lácteos sin pasteurizar, inhalación, contacto con animales enfermos o aerosoles producidos en plantas de beneficio, por ello la tuberculosis se considera una enfermedad que implica el riesgo profesional para trabajadores rurales, ganaderos, veterinarios, , de laboratorios clínicos y carniceros (ICA 2018).

1.5.6 Signos clínicos

Pinedo Díaz (2007) cita a AIELLO y MAYS (2000), refiere que: generalmente los signos que se presentan son emaciación progresiva, letargia, debilidad, anorexia y fiebre fluctuante de poca intensidad, además de inflamación de ganglios linfáticos superficiales, obstrucción por compresión de vías respiratorias, faringe e intestino, lo que tiene como resultado disnea y timpanismo ruminal. Otero et al. (2003) manifiesta que, se ha demostrado que 30% de vacas tuberculosas expulsan *M. bovis* a través del tracto respiratorio.

Son muy pocos los casos en donde se observa animales con enflaquecimiento progresivo, pelaje áspero y seco, diarrea intermitente y lesiones pulmonares. Sin embargo, este cuadro suele compararse con Paratuberculosis, Mastitis entre otras, por lo que se los puede considerar como diagnóstico diferencial. (Rivera P y Jiménez 2010).

Además de ello, La enfermedad puede afectar piel, huesos, articulaciones, sistema urinario, y dependiendo de la localización se puede presentar una forma de tuberculosis cutánea, conocida como Lupus Vulgaris (Ramos Morales 2017).

No es común que se presenten signos o síntomas en el hombre, puesto que, no todas las infecciones por *Mycobacterium bovis* evolucionan a la enfermedad de tuberculosis, sin embargo, los síntomas que se han manifestado son: fiebre, sudoraciones nocturnas, pérdidas de peso. También se pueden presentar otros síntomas dependiendo de la parte del cuerpo afectada por la enfermedad (ICA 2018).

1.5.7 Diagnostico

Para el diagnóstico de la tuberculosis bovina no es suficiente con evaluar a simple vista los signos que presenta, ya que estos pueden tardar meses en ser específicos, y en su mayoría esta bacteria necesita que el animal entre en un estado de inmunodepresión, periodo de estrés o envejecimiento, para que se reactive, por ello, para su diagnóstico se recomienda realizar métodos químicos o indirectos para tener un diagnóstico definitivo (Capelo López 2020).

1.5.7.1 Prueba de Hipersensibilidad retardada (Tuberculina)

Saltos Cabezas (2020) señala que: La tuberculina es una sustancia líquida purificada capaz de desencadenar una reacción local en animales que han tenido contacto con esta bacteria sea por infección natural o artificial.

Se puede usar las pruebas de dermoreacción para diagnosticar esta patología, entre las cuales están:

- Prueba Tuberculínica Ano-Caudal
- Prueba Tuberculínica Cervical Simple
- Prueba Tuberculínica doble comparada

1.5.7.2 Prueba Tuberculínica Ano-Caudal

Flores et al. (2005) cita a Beer (1981); Blaha, (1995) mencionando que: “El diagnóstico de la tuberculosis bovina se basa en la prueba intradérmica de tuberculina (PPD)”, además, Garbaccio et al. (2018) señala que el sitio de aplicación es en el pliegue ano caudal (PAC), permitiendo descubrir el 96- 98% de los animales infectados, La prueba de tuberculina se basa en la respuesta inmunológica animal colocando 0,1 ml de tuberculina intradérmica, 72 horas posteriores a la aplicación el animal debe mostrar hipersensibilidad retardada (inflamación) en el sitio de aplicación de 5 mm o más , de ser así se considera positivo a tuberculosis bovina (Loor Sánchez 2020).

1.5.7.3 Prueba Tuberculínica Cervical Simple

Capelo López (2020) cita a Schiller et al. (2009) mencionando que la prueba cervical simple tiene una sensibilidad aproximada de 82-90% y especificidad de 76-96%

Su lugar de inoculación es el tercio medio del cuello, el área debe ser previamente depilada con maquina o tijera, se inyectan 0.1 ml de tuberculina PPD y la lectura se realiza hasta las 72 horas, en caso de que la lectura se ve impedida por razones climáticas u otras causas, esta puede realizarse hasta 24 horas más tarde. Si la lectura se realiza más tarde de esto la prueba no tiene validez y debe repetirse la prueba a los 60 días (Sandoval. 2009).

1.5.7.4 Prueba Tuberculínica doble comparada

Capelo López (2020) cita a Schiller et al. (2009) afirma que, la Prueba Tuberculínica cervical comparada con una sensibilidad 56-94% y en especificidad aproximada de 89-99% . Este método se puede realizar en ganado bovino o en aves, se deberá medir previamente el grosor de la piel con un vernier o cutímetro antes y después de la aplicación en dos diferentes puntos. (Josefina Guardiola Sandoval 2009 cita a Cano, 2007).

Se aplica en diferentes puntos de la tabla del cuello previamente rasurados, En todas las inyecciones se realiza introduciendo la aguja oblicuamente en las capas profundas de la piel e inyectando la dosis de tuberculina, posteriormente se mostrara una inflamación en el lugar donde se aplicó la inyección, lo cual nos indica que la prueba fue bien realizada (Josefina Guardiola Sandoval. 2009 cita a Baron, 2008).

Las pruebas Tuberculina se han utilizado durante los últimos años como una de las herramientas que ayuda en el diagnóstico de la tuberculosis bovina, uno de los principales inconvenientes radica en que la mayoría de proteínas presentes en el PPD no son específicas de *Mycobacterium tuberculosis*, sino que las comparte con otras micobacterias provocando así la disminución de la especificidad de la prueba (Loor Sánchez 2020); además de ello, Otero et al. (2003) menciona que, existe cierta dificultad en el diagnostico mediante esta prueba ya que no detecta animales que no manifiesten hipersensibilidad tardía (HT) hacia *Mycobacterium bovis*, los cuales mantengan una infección diseminada o con una infección reciente, puesto que en estos casos la inmunidad de las células se muestra deprimida o en desarrollo, razón por la cual se estima que hasta 19% de ganado tuberculoso no reacciona a la tuberculina (Estrada-Chávez et al. 2001); de igual modo, Saltos Cabezas (2020) afirma que otra de las desventajas de la tuberculina es que a para repetir la prueba a los animales que han sido inoculados, deben esperar 60 días por anergia inmunológica inducida por la prueba, los animales deber ser trasladados dos veces.

Saltos Cabezas (2020) cita a Sánchez R y Rosadio A (2002) mencionando que, pese a las desventajas que revela el diagnóstico de tuberculosis bovina se ha comprobado que al realizar e interpretar cuidadosamente este método de diagnóstico, y tomando en cuenta los antecedentes clínicos y signos en la necropsia, se ha logrado controlar la enfermedad y erradicarla, disminuyendo así las pérdidas económicas (Loor Sánchez 2020).

1.5.7.5 Otros métodos de Diagnostico

Existen otros métodos de diagnóstico de tuberculosis bovina, uno de ellos consiste en incubar sangre de bovinos que han tenido contacto con animales infectados con PPD bovino

(PPD-B). Una vez realizada la prueba y en caso de que el animal haya estado en contacto con estos microorganismos, sus linfocitos liberarán IFN- γ , y de esta manera será detectado a través de un sistema de ELISA; Dentro de las desventajas de este método de diagnóstico está que la prueba es comparativamente cara, y, debido a que también usa el derivado PPD-B para la identificar los animales infectados, se suelen indicar falsos positivos en ciertos reportes a causa de infecciones por micobacterias ambientales que cruzan antigénicamente con el PPD (Aranaz et al. 2006).

Por otra parte, mediante la prueba de Elisa podemos identificar animales infectados en etapas previas, al igual que en animales en los que esta reacción está suprimida (Estrada-Chávez et al. 2001).

Cedeño et al. (2005) manifiesta que este método diagnóstico muestra una sensibilidad que varía de moderada a buena, oscila entre 65 a 90%; la especificidad del PCR es muy alta, con porcentajes de 98 a 99%. Según Vitonera Rogel (2020) manifiesta que una de las principales desventajas es el alto costo de la PCR debido al equipamiento que usa y la larga demora en entregar sus resultados, por lo que se recomienda usar métodos rápidos específicos que ayuden en el diagnóstico de esta patología (Figuroa Balladares 2020).

1.5.8 Prevención

Cifuentes Molina y Murillo Avila (2021) manifiestan que, no existe una vacuna totalmente eficaz que se utiliza como método de prevención de Tuberculosis bovina, por otra parte Jacobus afirma que la vacuna como tal provoca interferencia en el diagnóstico de esta patología, ya que causa alteración en los resultados de la prueba manifestando falsos positivos.

1.5.9 Variables independientes evaluadas en casos a *Mycobacterium bovis* (Sexo, Edad, Raza, Procedencia)

1.5.9.1 Sexo

Según los estudios de Cushicóndor Collaguazo (2014), el sexo del animal, no influye en el diagnóstico de *Mycobacterium bovis*, aunque Cadmus et al.(2010); Mamo et al. (2013) citado por el mismo autor, expresa que las hembras tienen mayor predisposición a adquirir tuberculosis bovina principalmente en vacas lecheras, a razón de que, su manejo tiende a tener hacinamiento del Ganado permitiendo la transmisión de la bacteria por contacto directo.

Por otra parte Kazwala et al.(2001) citado por Cushicóndor Collaguazo (2014) menciona que los machos también tienden a tener predisposición siempre y cuando estos sean utilizados para el trabajo de arado o preparación del suelo.

1.5.9.2 Raza

De acuerdo de los estudios realizados por Saltos Cabezas (2020) se puede observar que en el cantón el empalme, existe una alta incidencia de *Mycobacterium bovis* en hatos lecheros o hatos de doble propósito como lo indica en la Tabla 1; del mismo modo Roa comenta que tubo resultados positivos en diferentes razas de ganado de producción lechera, afectando principalmente a la raza Holstein y sus mestizos con una prevalencia de 43%.

Tabla 1: Incidencia de *Mycobacterium bovis* de acuerdo a la Raza bovina

Raza	Total de muestras	Positivos	%
Brahman	50	1	0,27
Girolando	50	3	0,81
Brahman x Brown Swiss	120	4	1,08
Brahman x Holstein Friesian	120	5	1,35
Jersey	30	2	0,54
Total	370	15	4,05

Fuente: Tomado de Saltos 2020.

1.5.9.3 Edad

En cuanto a la variable edad, Según Quinatoa Basantes y Chicaiza Maldonado (2013) citando a Barwinek, 1996 manifiesta que es posible que los animales de edad avanzada o animales adultos, sean más susceptibles a adquirir tuberculosis bovis, a razón de que estos mantienen más tiempo expuestos al medio ambiente posiblemente contaminado con *Mycobacterium bovis*, por periodos muy largos debida; del mismo modo (Saltos Cabezas 2020) de acuerdo a sus estudios afirma que hubo mayor Prevalencia de *Mycobacterium bovis* en animales con rango de edad de 2-4 años con un porcentaje de 43,75% con un tamaño muestra de 370 animales.

Tabla 2: Rango de Edad de animales muestreados para diagnóstico de Tuberculosis Bovina

Edad	Muestra	Positivo	%
2-4 años	40	7	1,89
5-7 años	150	5	1,35
8-12 años	180	3	0,81
Total	370	15	4,05

Fuente: Tomado de Saltos 2020.

1.5.9.4 Procedencia

El presente trabajo de investigación recopiló información de varios estudios realizados en diferentes sectores costeros como: Quevedo, El empalme, Santa Elena, y Manabí, mismos que describen que existe una alta prevalencia del 9.45% en la provincia del Guayas, donde se evaluaron cerca de 360 muestras; seguido de una prevalencia de 7,22% en la provincia de Manabí; a razón de que ambas provincias mantienen relación en sus producciones y razas, puesto que, los casos sospechosos o positivos de ambos estudios se observaron en razas mestizas o de producción lechera (Saltos Cabezas 2020, Loor Sánchez 2020).

Tabla 3: Prevalencia de *Mycobacterium bovis* de acuerdo a su lugar de procedencia

Localización	Autor	Nº Muestras	Positivos	Negativos	Sospechoso	Prevalencia %
El Carmen-Quevedo	Martha	160	3,12%	93.12%	3.75%-6	6.87%
	Guadalupe Zambrano	muestras 5		149		
El empalme Mocache-Guayaquil	Evelyn	370	4.05%	90.55%	5.40% - 20	9.45%
	Andrea Cabezas	muestras 15		335		
Santa Elena Sur-Este	Silvia	236	2.96%	93.22%	3.81%-9	6.77%
	Tania Salazar	muestras 7		220		
	Navarrete					
Pichincha-Manabí	Carlos	360	0.00%	92.78%	7.22%- 26	7.22%
	Josué Loor Sánchez	muestras		334		

Fuente: Elaborado en base a Zambrano 2013, Navarrete 2017 ,Loor 2020 y Saltos 2020.

1.6 Hipótesis

H.A: La prueba de tuberculina para el diagnóstico de *Mycobacterium bovis* es más específica que otras pruebas diagnósticas.

H.O: La prueba de tuberculina para el diagnóstico de *Mycobacterium bovis* no es más específica que otras pruebas diagnósticas.

1.7 Metodología de la Investigación

La metodología utilizada en la elaboración de la presente investigación es de tipo Cuantitativo y Exploratorio, bajo una técnica documental y bibliográfica; en base a datos obtenidos de revistas indexadas, información obtenida de repositorios de las Universidades (Dspace), bibliografías de Google Académico y artículos científicos; teniendo en cuenta que es la técnica exploratoria de recolección de información apropiada para la búsqueda de datos, sobre la prevalencia de *Mycobacterium bovis* mediante prueba de tuberculina.

CAPITULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

2.1. Desarrollo del caso

El propósito de este estudio documental fue recolectar información relativa sobre la prevalencia de *Mycobacterium bovis* mediante prueba de tuberculina.

Dentro de la investigación se analizó y citó autores que han realizado estudios referentes al tema en los últimos años, tomando en cuenta la repercusión de la Tuberculosis bovina en la salud animal y las producciones.

2.2. Situaciones Detectadas (hallazgo)

Salto Cabezas (2020) afirmó que: es importante realizar un diagnóstico mediante pruebas de tuberculina, para erradicar y prevenir la tuberculosis en el hombre y animales. El cantón el empalme constituye una población ganadera de 10.000 UBA (Unidades Bovinas adultas), de las cuales fueron muestreadas 379 animales, de acuerdo a los resultados de la prueba de tuberculina, manifiesta que el 4.05% de su población muestreada fue positivo a tuberculosis bovina, el 5.04% se considera sospechosa y 90.55% de la población muestreada fue negativa. (Tabla N°4)

Tabla 4: Resultados y porcentajes de bovinos que se aplicó a la prueba tuberculina en el cantón El Empalme

N° de animales muestreados	N° de casos positivos	N° de casos sospechosos	N° de casos negativos	% de Prevalencia
370	15 (4.05%)	20 (5.40%)	335 (90.55%)	9.45%

Fuente: Tomado de Salto 2020.

Por otro lado, Zambrano Ortega (2013) afirma que, en el cantón el Carmen de la provincia de Manabí, hubo un total de 83507 UBA de las cuales se tomaron 160 muestras de

las cuales, el 3.12% salieron positivas, 93.12% salieron negativas y el 3.75% se consideraron sospechosas, resultando una prevalencia de 6.88%. (Tabla N°5)

Tabla 5: Resultados y porcentajes de bovinos a los que fue aplicada la prueba de tuberculina en el cantón El Carmen en el 2013.

Nº de Casos Investigados	Nº de Casos Positivos	Nº de Casos Sospechoso	Nº de Casos Negativo	% de Prevalencia
160	5	6	149	6.88

Fuente: Tomado de Zambrano 2013.

Estudios realizados por Navarrete (2017) indican que, en el sector sur-este de la provincia de Santa Elena, con un total de 6528 UBA, se realizó la aplicación de la intradérmica en 236 animales, de lo cual se obtuvo 93.22% resultados negativos, el 2.96% de la población de muestra fue positivo y el 3.81% fue sospechoso, teniendo como prevalencia el 6.77% de la población. (Tabla N°6)

Tabla 6: Resultados y porcentajes de bovinos a los que se aplicó la prueba de tuberculina del sector sur-este de la provincia de Santa Elena

Nº de Casos Investigados	Nº de Casos Positivos	Nº de Casos Sospechoso	Nº de Casos Negativo	% de Prevalencia
236	7	9	220	6.77

Fuente: Tomado de Navarrete 2017

Para finalizar, Loo Sánchez (2020) manifestó que en su investigación en los sectores de la parte baja de la provincia de El Oro, se determinó 269 bovinos, de los cuales el

100% de la población dio como resultado negativo a la presencia de tuberculosis bovinas. (Tabla N°7)

Tabla 7: Presencia de tuberculosis bovina en animales muestreados en la provincia de El Oro

Resultados obtenidos	Números de muestras	%
Positivos	0	0
Negativos	269	100

Fuente: Tomado de Loor 2020

Garbaccio et al. (2018) cita a Hewinson et al., (2001) indicando que considera que 500 millones de bovinos estarían infectados con *Mycobacterium bovis* en el mundo, ocasionando una pérdida económica estimada en USD 3 billones.

2.3. Soluciones planteadas

La tuberculosis bovina es una de las enfermedades que afecta en gran parte la producción ganadera y la Salud, por ello, es necesario aplicar las correctas medidas de bioseguridad y detectar la presencia de la misma mediante la Prueba de tuberculina, al menos 2 veces al año, para descartar que los nuevos animales que ingresen al hatu mantengan esta patología.

En el caso de que haya animales positivos a tuberculosis bovina, deberían ser incinerados y enterrados, con una profundidad mínima de 1 metro, erradicando con ello la enfermedad y evitando la transmisión de la misma.

2.4. Conclusiones

En conclusión, el estudio del presente trabajo da a conocer que, en diferentes sectores de la costa ecuatoriana, existe una prevalencia del 7.57% en lo que va desde el año 2013-2020.

Según estudios realizados por Navarrete (2017), menciona de manera específica la prevalencia de *Mycobacterium bovis* en la Provincia en Santa Elena existe una prevalencia del 6,77%; de la misma manera, Zambrano Ortega 2013, afirma la existencia del 6,87% de prevalencia en la provincia de los Ríos;; Saltos Cabezas (2020) comenta que 9,45% en la provincia del Guayas y para finalizar el estudio de Loor Sánchez (2020) menciona que en Manabí la prevalencia de esta bacteria es de 7,22, tal como lo estipula la Tabla N° 3

Según lo expuesto por Quinatoa Basantes y Chicaiza Maldonado (2013),& Saltos Cabezas (2020) existe mayor incidencia de *Mycobacterium bovis* en animales adultos y hembras bovinas, puesto que, en ambas variables pueden mantener contacto directo por mayor tiempo con los animales infectados.

Finalmente, en cuanto a su diagnóstico se puede decir que la prueba más utilizado y común es la Prueba de Tuberculina, debido a que esta, mantiene un menor costo monetario y sus resultados pueden evidenciarse de 12 hasta 72 horas posteriores a la aplicación, teniendo como desventaja su nivel de eficiencia que va de 56-98% dependiendo del área de aplicación, a diferencia de las otras pruebas que tienen un costo mucho más elevado debido a sus implementos y sus resultados pueden tardar más tiempo de lo esperado.

2.5. Recomendaciones

Por lo antes detallado se recomienda que para futuros trabajos experimentales en temas de prevalencia de *Mycobacterium bovis* se estudien también sectores de la región sierra y amazónica del Ecuador, con el fin de obtener una información complementaria acerca de la incidencia a nivel nacional, puesto que, muchos de los trabajos realizados han sido efectuados en la costa ecuatoriana.

Conociendo que, aunque exista una incidencia baja en el Ecuador, según estudios realizados se sugiere a los ganaderos la realización de pruebas rápidas como lo es la prueba de tuberculina de manera periódica, teniendo como finalidad diagnosticar y erradicar con ello la enfermedad.

Bibliografía

Aranaz, A; De Juan, L; Bezos, J; Alvarez, J; Romero, B; Lozano, F; Paramio, JL; López-Sánchez, J; Mateos, A; Domínguez, L. 2006. Assessment of diagnostic tools for eradication of bovine tuberculosis in cattle co-infected with *Mycobacterium bovis* and *M. avium* subsp. *paratuberculosis* (en línea). s.l., s.e. Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16701065/>.

Barragan, EP; Bulmaro Majarrez, T. 2017. Tuberculosis por *Mycobacterium bovis*: ¿una infección reemergente? :6.

Capelo Lopez, JV. 2020. Tuberculosis bovina en animales faenados en el camal del cantón Pasaje provincia de El Oro (en línea). EL Oro, Universidad Tecnica de Machala. 88 p. Consultado 20 sep. 2021. Disponible en <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/15514>.

Cedeño, I; de Obaldía, R; Sanjur, O; Bayard, V; Ortega-Barría, E; Escobar, C. 2005. Use of the polymerase chain reaction for diagnosing bovine tuberculosis in Panama. *Revue Scientifique Et Technique (International Office of Epizootics)* 24(3):1067-1075. DOI: <http://dx.doi.org/10.20506/rst.24.3.1633>.

Centros para el Control y la Prevencion de enfermedades, (CDC). 2013. *Mycobacterium bovis* (tuberculosis bovina) en seres humanos (en línea, sitio web). Consultado 3 sep. 2021. Disponible en <https://www.cdc.gov/tb/esp/publications/factsheets/general/mycobacterium.htm>.

Cifuentes Molina, JV; Murillo Avila, AM. 2021. Prevención y diagnostico en tuberculosis bovina (En accepted: 2021-06-30t19:20:31z). Ramdas KEF, Lyashchenko KP, Greenwald R, Robbe-austerman S, Mcmanis C, Waters WR. *Mycobacterium bovis*. 2015;21(3):12–5. :16.

_____. 2021. Prevención y diagnostico en tuberculosis bovina (en línea). Trabajo de Grado. Ibagué, Colombia, Universidad Cooperativa de Colombia. 16 p. Consultado 3 sep. 2021. Disponible en <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/34871>.

Cushicóndor Collaguazo, DM. 2014. Prevalencia de Tuberculosis Bovina (TBB) mediante inspección post-mortem y cultivo bacteriológico en el Matadero Municipal del Cantón

Mejía (Pichincha) (en línea). Canton Mejia, Universidad Central del Ecuador. 102 p. Consultado 21 sep. 2021. Disponible en <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/6634>.

Dominguez Odio, A. 2015. Mycobacterium bovis (en línea, sitio web). Consultado 19 sep. 2021. Disponible en <http://revistabionatura.com/mycobacterium-bovis.html>.

Domínguez Odio, A; Pérez Polanco, R; González Marrero, I; Toirac Proenza, R; Riquenes Garlobo, Y; Rodríguez Coipel, Y; Acosta Guevara, I. 2016. Mycobacterium bovis: realities and challenges for the veterinary biopharmaceutical industry. Bionatura 1(1):35-40.

Estrada-Chávez, C; Mancilla, R; Díaz, CA; González, RP; Otero, FD. 2001. Determinación de anticuerpos anti-PPD en hatos lecheros con distintas prevalencias de tuberculosis bovina en México. Veterinaria México 32(3):207-211.

Figuroa Balladares, CY. 2020. Tuberculosis bovina en animales faenados en el camal del cantón Arenillas provincia de El Oro (en línea). Arenillas, Universidad Técnica de Machala. 101 p. Consultado 20 sep. 2021. Disponible en <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/15516>.

Flores, CF; Delgado Alfredo, C; gonzales Armando, Z; Rivera Hermelinda. 2005. DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE TUBERCULOSIS BOVINA EN LA PROVINCIA DE CANTA, LIMA. :70.

Garbaccio, SG; Delgado, FO; Zumarraga, MJ; Rodríguez, LR; Huertas, PS; Garro, CJ. 2018. Diagnóstico bacteriológico de tuberculosis bovina en bovinos reactivos positivos a la prueba tuberculínica (En accepted: 2018-06-19t12:07:18z). RIA 44 (1) : 69-75 (Abril 2018) :7.

ICA. 2018. Tuberculosis Bovina (en línea, sitio web). Consultado 20 sep. 2021. Disponible en [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).

Iturra Herrera, LC. 2016. Evaluación del impacto económico de la erradicación de tuberculosis bovina en predios lecheros infectados (en línea). Chile, Universidad de Chile. 47 p. Consultado 19 sep. 2021. Disponible en <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/140651>.

JOSEFINA GUARDIOLA SANDOVAL.pdf. s. f. s.l., s.e. Consultado 20 sep. 2021. Disponible en <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2919/JOSEFINA%20GUARDIOLA%20SANDOVAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Laguna Rizo, RC; Chavarría Zeledón, MJ. 2006. Estudio epidemiológico de la prevalencia de tuberculosis bovina, en el municipio de San Pedro de Lóvago, departamento de Chontales (en línea). engineer. Managua, Nicaragua, Universidad Nacional Agraria, UNA. 47 p. Consultado 3 sep. 2021. Disponible en <https://repositorio.una.edu.ni/1317/>.

Loor Sánchez, CJ. 2020. “Prevalencia de tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*) utilizando la prueba de tuberculina, en el cantón pichincha” (en línea). Tesis de Grado. Mocache, Los Rios, Universidad Tecnica estatal de Quevedo. 69 p. Consultado 3 sep. 2021. Disponible en <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/5966>.

_____. 2020. “Prevalencia de tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*) utilizando la prueba de tuberculina, en el cantón pichincha” (en línea). s.l., Universidad Tecnica Estatal de Quevedo. . Consultado 19 sep. 2021. Disponible en <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/5966>.

Navarrete, STS. 2017. PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS (*Mycobacterium bovis*) MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA PRUEBA DE TUBERCULINA EN EL SECTOR SUR-ESTE DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA (en línea). Quevedo, Universidad Estatal De Quevedo. 61 p. Disponible en <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/2711>.

Ojeda Gutierrez, FV. 2017. Prevalencia de tuberculosis bovina en hatos lecheros del distrito de Taraco (en línea). s.l., Universidad Nacional de Altiplano. . Consultado 19 sep. 2021. Disponible en <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/7183>.

Orbe Burbano, GR. 2019. Prevalencia de tuberculosis bovina en haciendas ganaderas de la Parroquia Tulcán del Cantón Tulcán (en línea). Thesis. s.l., Universidad Politécnica Estatal del Carchi. 62 p. Consultado 19 sep. 2021. Disponible en <http://www.repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/830>.

Otero, FD; Ruiz, VB; Meza, LJ; Díaz, CA; Salazar, DG; Estrada-Chávez, C. 2003. Identificación de bovinos portadores de *Mycobacterium bovis* aplicando técnicas inmunológicas y moleculares. 34:15.

Pinedo Díaz, W. 2007. Prevalencia de tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*) utilizando la prueba de tuberculina ano - caudal simple en el distrito de Cuñumbuque, provincia de Lamas (en línea). Peru, Universidad Nacional Agraria de la Selva. 75 p. Consultado 20 sep. 2021. Disponible en <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/881>.

Quinatoa Basantes, IV; Chicaiza Maldonado, JD. 2013. Análisis de factores de riesgo y determinación de la prevalencia de Tuberculosis Bovina utilizando técnicas estadísticas Bayesianas en las provincias de Cotopaxi, Carchi e Imbabura (en línea). Quito, Universidad Central del Ecuador. 62 p. Consultado 21 sep. 2021. Disponible en <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/1274>.

Ramos Morales, NE. 2017. Determinación de prevalencia de tuberculosis bovina a nivel de hatos ganaderos en la parte baja de la provincia del Oro (en línea). EL Oro, Universidad Tecnica de Machala. 83 p. Consultado 19 sep. 2021. Disponible en <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/11718>.

Rivera P, S; Jimenez, JF. 2010. La Tuberculosis Bovina en Venezuela: patogénesis, epidemiología, respuesta inmunitaria y nuevas alternativas para el diagnóstico. Revista electronica de Veterinaria 11(09):28.

Salto Cabezas, EA. 2020. «Incidencia de la tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*) mediante la prueba intradérmica caudal (Tuberculina) en el cantón El Empalme». (en línea). s.l., Universidad Técnica Estatal de Quevedo. . Consultado 19 sep. 2021. Disponible en <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/5303>.

Sánchez R, D; Rosadio A, R. 2002. Prevalencia de la Tuberculosis Bovina en la provincia de Parinacochas, Ayacucho. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú* 13(2):100-102.

Schiller, I; Waters, WR; Vordermeier, HM; Nonnecke, B; Welsh, M; Keck, N; Whelan, A; Sigafosse, T; Stamm, C; Palmer, M; Thacker, T; Hardegger, R; Marg-Haufe, B; Raeber, A; Oesch, B. 2009. Optimization of a Whole-Blood Gamma Interferon Assay for Detection of *Mycobacterium bovis* -Infected Cattle. *Clinical and Vaccine Immunology* 16(8):1196-1202. DOI: <https://doi.org/10.1128/CVI.00150-09>.

tuberculosis.pdf. s. f. s.l., s.e. Consultado 20 sep. 2021. Disponible en <http://www.cresa.es/granja/tuberculosis.pdf>.

Vitonera Rogel, RA. 2020. Tuberculosis bovina en animales faenados en el camal del cantón Santa Rosa provincia de El Oro (en línea). Santa Rosa, Universidad Técnica de Machala. 94 p. Consultado 20 sep. 2021. Disponible en <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/15524>.

Zambrano Ortega, MG. 2013. Determinación de tuberculosis (*Mycobacterium Bovis*) con la prueba tuberculina en el área de influencia del Cantón El Carmen (en línea). s.l., Universidad Técnica Estatal de Quevedo. 56 p. Consultado 20 sep. 2021. Disponible en <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/604>.