



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICA VETERINARIA**

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**PREVALENCIA DE *Mycobacterium spp.* EN CANALES
BOVINAS EN EL CENTRO DE FAENAMIENTO DEL CANTÓN
TOSAGUA**

AUTORAS:

**EMILY NICOLE ORELLANA CASTRO
JHOMAYRA NATALY MALLIQUINGA NÚÑEZ**

TUTORA:

MED. VET. LEILA ESTEFANÍA VERA LOOR, Mg.

CALCETA, JULIO 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

EMILY NICOLE ORELLANA CASTRO, con cédula de ciudadanía 1315957818 y **JHOMAYRA NATALY MALLIQUINGA NÚÑEZ**, con cédula de ciudadanía 2100954953, declaramos bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: **PREVALENCIA DE *Mycobacterium spp.* EN CANALES BOVINAS EN EL CENTRO DE FAENAMIENTO DEL CANTÓN TOSAGUA** es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedo a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a mi favor todos los derechos patrimoniales de autor sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.



**EMELY NICOLE ORELLANA
CASTRO
CC: 1315957819**



**JHOMAYRA NATALY
MALLIQUINGA NÚÑEZ
CC: 2100954953**

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

EMILY NICOLE ORELLANA CASTRO, con cédula de ciudadanía 1315957818 y **JHOMAYRA NATALY MALLIQUINGA NÚÑEZ**, con cédula de ciudadanía 2100954953, autorizamos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución el Trabajo de Integración Curricular titulado: **PREVALENCIA DE *Mycobacterium spp.* EN CANALES BOVINAS EN EL CENTRO DE FAENAMIENTO DEL CANTÓN TOSAGUA**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



**EMELY NICOLE ORELLANA
CASTRO
CC: 1315957819**



**JHOMAYRA NATALY
MALLIQUINGA NÚÑEZ
CC: 2100954953**

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

LEILA ESTEFANÍA VERA LOOR, certifica haber tutelado el proyecto **PREVALENCIA DE *Mycobacterium spp.* EN CANALES BOVINAS EN EL CENTRO DE FAENAMIENTO DEL CANTÓN TOSAGUA**, que ha sido desarrollado por **EMILY NICOLE ORELLANA CASTRO** y **JHOMAYRA NATALY MALLIQUINGA NÚÑEZ**, previa la obtención del título de Médica Veterinaria de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

MED. VET. LEILA VERA LOOR, Mg.
CC: 1311955437
TUTORA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el trabajo de titulación **PREVALENCIA DE *Mycobacterium spp.* EN CANALES BOVINAS EN EL CENTRO DE FAENAMIENTO DEL CANTÓN TOSAGUA**, que ha sido propuesto y desarrollado por las estudiantes **EMILY NICOLE ORELLANA CASTRO** y **JHOMAYRA NATALY MALLIQUINGA NÚÑEZ**, previa la obtención del título de Médica Veterinaria, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

DMVZ. JORGE MACÍAS ANDRADE, PhD.
CC: 0910715200
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

MED. VET. MARCO ALCÍVAR MARTÍNEZ, Mg.
CC: 1310473770
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MVZ. RONALD RENE VERA MEJÍA, PhD
CC: 1308932225
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

El principal agradecimiento a Dios quien me ha guiado y dado fortaleza para seguir adelante. A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”, que me brindó la oportunidad de forjar mis conocimientos profesionales día a día.

A mi madre, Cecilia y a mi hermana, Nallesca muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este. Me ayudaron a formarme con valores y me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

A mis tíos, Edilberto y Mercedes por acompañarme con sus consejos y apoyo incondicional para esta etapa muy importante de mi vida, a mis primos hermanos Diana, Rogger y Erika por siempre alentarme a seguir adelante a pesar de todas las adversidades.

A la tutora del trabajo de titulación Leila Vera por guiarnos en el camino hacia el desarrollo de la investigación, y a mi amiga y compañera de tesis Nataly Malliquinga por acompañarme en este proceso ya que sin su ayuda no lo hubiera logrado.

EMILY NICOLE ORELLANA CASTRO

DEDICATORIA

Con todo mi cariño y amor para la mujer que hizo todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, le dedico este trabajo a mi madre Sandra Cecilia Castro. Muchos de mis logros son atribuidos a ella, millón gracias.

EMILY NICOLE ORELLANA CASTRO

AGRADECIMIENTO

Primero, gracias a Dios por enseñarme lo bella que es la vida, vivirla y disfrutarla en su máximo esplendor. A mi amada madre Betty Núñez, que nunca dudó en ayudarme a cumplir mi sueño de ser profesional, por ser mi compañera, madre y amiga, por brindarme su amor infinito. A mi amado padre Ángel Malliquinga, por forjarme un carácter inquebrantable, por enseñarme lo lejos que puedo llegar. A cada una de mis hermanas Fernanda, Ana y Thalía que me concedieron ánimos de seguir trabajando en mí, me inspiraron y han sido un gran sostén y fortaleza en este tan anhelado sueño. Gracias por tanto amor familia.

Agradezco a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, y sus docentes por brindarme sus conocimientos y formarme una profesional en la carrera de Medicina Veterinaria. A mi amiga Emily Orellana por ser una excelente estudiante, compañera, por su amistad tan valiosa y por su apoyo a lo largo de esta hermosa carrera.

A mi tutora de tesis la Med. Vet. Leila Estefanía Vera Loor, gracias por haberme guiado en este proyecto en base a su experiencia y sabiduría como profesional.

Al INSPI por permitir la ejecución de nuestra investigación, al Dr. Alberto Orlando Narváez y la Dra. Erika Sánchez, por ser nuestros técnicos asesores y su grata enseñanza.

JHOMAYRA NATALY MALLIQUINGA NÚÑEZ

DEDICATORIA

A mis tan amados padres y hermanas por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; este y todos los logros que he venido adquiriendo se los debo de todo corazón a ustedes. Gracias por sus enseñanzas, por hacerme un ser humano con valores y respeto, por la educación que siempre me han inculcado. Y sin duda alguna, también dedicó mi tesis a mis amigos que con su apoyo, motivación y consejos nunca me abandonaron, en especial a Cristian García y Adrián Paredes que un día soñaron con ser médicos veterinarios y la vida los premió con una diferente profesión, no he olvidado sus palabras. Gracias familia y amigos por contribuir con este logro.

JHOMAYRA NATALY MALLIQUINGA NÚÑEZ

CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN	ii
CERTIFICACIÓN DE TUTOR.....	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	ii
AGRADECIMIENTO	ii
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	ii
DEDICATORIA	ii
CONTENIDO DE ANEXOS.....	¡Error! Marcador no definido.
RESUMEN.....	ii
ABSTRACT.....	ii
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3 OBJETIVOS.....	1
1.3.1 OBJETIVOS GENERAL	1
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	1
1.4 HIPÓTESIS.....	1
2 CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	2
2.1 ASPECTOS GENERALES DE LA TUBERCULOSIS BOVINA	2
2.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	3
2.2.1 ETIOLOGÍA.....	3
2.2.2 COMPLEJO <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	3
2.2.3 EPIDEMIOLOGÍA	3
2.2.4 PERÍODO DE INCUBACIÓN.....	4

2.2.5	SÍNTOMAS.....	4
2.2.6	TRANSMISIÓN.....	5
2.2.7	DIAGNÓSTICO	6
2.2.8	TRATAMIENTO.....	8
2.2.9	PROFILAXIS	8
2.2.10	TIPOS DE LESIONES.....	9
2.3	MARCO LEGAL	9
2.3.1	LA CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR	9
2.3.2	LEY ORGÁNICA DE SALUD	10
2.3.3	LEY ORGÁNICA DE SANIDAD AGROPECUARIA.....	10
2.3.4	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA INSPECCIÓN Y HABILITACIÓN DE MATADEROS.....	11
3	CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO.....	12
3.1	UBICACIÓN.....	12
3.2	DURACIÓN.....	12
3.3	MÉTODOS Y TÉCNICAS.....	12
3.3.1	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....	13
3.3.2	TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.....	13
3.3.3	TÉCNICA DE OBSERVACIÓN.....	14
3.4	POBLACIÓN Y MUESTRA	14
3.4.1	POBLACIÓN.....	14
3.4.2	MUESTRA.....	14
3.5	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	15
3.5.1	INVESTIGACIÓN DE CAMPO.....	15
3.5.2	INVESTIGACIÓN DE LABORATORIO	15
3.6	VARIABLES EN ESTUDIO	16
3.7	PROCEDIMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	16

3.7.1	FASE I. ANALIZAR MEDIANTE LA TÉCNICA DE OBSERVACIÓN LESIONES COMPATIBLES A TUBERCULOSIS EN CANALES BOVINAS DEL CENTRO DE FAENAMIENTO MUNICIPAL DEL CANTÓN TOSAGUA.....	16
3.7.2	FASE II. RECONOCER LA PRESENCIA DE <i>Mycobacterium spp</i> MEDIANTE LA SIEMBRA EN MEDIOS DE CULTIVOS (STONEBRINK, OGAWA KUDOH Y LA TINCIÓN DE ZIEHL – NEELSEN) EN TEJIDO PULMONAR Y GANGLIOS LINFÁTICOS ADYACENTES EN BOVINOS SACRIFICADOS EN EL CENTRO DE FAENAMIENTO DEL CANTÓN TOSAGUA.....	17
3.7.3	FASE III. SOCIALIZAR LOS RESULTADOS OBTENIDOS A LOS TRABAJADORES DEL CENTRO DE FAENAMIENTO DEL CANTÓN TOSAGUA.....	19
3.8	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	19
3.8.1	PREVALENCIA.....	19
4	CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	20
4.1	PREVALENCIA DE <i>Mycobacterium spp</i> DE TEJIDO PULMONAR Y GANGLIOS LINFÁTICOS COMPATIBLES A LESIONES DE TUBERCULOSIS BOVINA EN EL CENTRO DE FAENAMIENTO DEL CANTÓN TOSAGUA.....	20
4.2	RECONOCIMIENTO DE <i>Mycobacterium spp</i> MEDIANTE CULTIVOS MICROBIOLÓGICOS (STONEBRINK, OGAWA KUDOH) Y LA TINCIÓN DE ZIEHL-NEELSEN EN BOVINOS DEL CENTRO DE FAENAMIENTO DEL CANTÓN TOSAGUA.....	20
4.3	FACTORES DE RIESGOS QUE PREDISPONEN LA PRESENCIA DE <i>Mycobacterium spp</i> EN BOVINOS (SEXO, EDAD Y CONDICIÓN CORPORAL).....	22
4.4	SOCIALIZAR LOS RESULTADOS AL PERSONAL DEL CENTRO DE FAENAMIENTO DEL CANTÓN TOSAGUA.....	25
5	CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	26
5.1	CONCLUSIONES.....	26

5.2 RECOMENDACIONES	27
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
ANEXOS.....	35

RESUMEN

El estudio se realizó en el centro de faenamiento municipal del cantón Tosagua, provincia de Manabí, con el objetivo de investigar la prevalencia de *Mycobacterium spp.* en canales bovinas. Para lograrlo, se aplicó un protocolo combinado de campo y laboratorio, por medio de la técnica de observación y registro ante mortem de los bovinos para conocer las características fisiológicas no clínicas como sexo, edad, y condición corporal, posteriormente en inspección pos mortem se tomaron muestras de los linfonódulos afectados como ganglios retrofaríngeos, retromamarios, pre-escapulares, mandibulares y tejido pulmonar, tomando en consideración el diámetro, color y textura; se observó alteraciones o lesiones compatibles a tuberculosis como texturas caseosas y calcificadas con coloración amarillas y cremas en 119 bovinos estudiados, donde 37 animales presentaron lesiones compatibles. Las muestras se sembraron en medios de cultivos Stonebrink y Ogawa Kudoh, y se observó crecimiento bacteriano en dos de ellas. Sin embargo, al aplicar la técnica de Ziehl-Neelsen, una resultó positiva a la presencia de *Mycobacterium spp.* Determinando una prevalencia de 0,84% (1/119). Esto podría ser posible por factores de riesgo como la edad avanzada y la condición corporal baja, los cuales pudieron facilitar la presencia de la enfermedad en los animales.

Palabras clave

Ganglios linfáticos, tuberculosis bovina, zoonosis, medios de cultivos

ABSTRACT

The study was conducted at the municipal slaughterhouse in Tosagua canton, Manabí province, with the objective of investigating the prevalence of *Mycobacterium spp.* in bovine carcasses. To achieve this, a combined field and laboratory protocol was applied, involving ante-mortem observation and recording of bovine physiological characteristics such as sex, age, and body condition. Subsequently, during post-mortem inspection samples were taken from affected lymph nodes, including retropharyngeal, retromammary, pre-scapular, mandibular and lung tissue, considering diameter, color, and texture. Alterations or lesions compatible with tuberculosis, such as caseous and calcified textures with yellow and cream coloring, were in 119 bovines studied, where 37 animals presented compatible lesions. Samples were cultured on Stonebrink and Ogawa Kudoh media, and bacterial growth was observed in two of them. However, using the Ziehl-Neelsen staining technique, one sample tested positive for the presence of *Mycobacterium spp.* determining a prevalence of 0.84% (1/119). This could be attributed to risk factors such as advanced age and low body condition, which may have facilitated the presence of the disease in the animals.

Key words

lymph nodes, bovine tuberculosis, zoonosis, culture media.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La tuberculosis es tan antigua como la humanidad misma, al considerar que había un descubrimiento distintivo en la momia egipcia del llamado Mal de Pott, que no es más que la misma enfermedad (Borrález, 2020). En otras palabras, es una enfermedad que constituye un problema grave de salud pública, por su alta mortalidad, personalidad social y económica, es por ello que Roberto Koch en 1882 movió el mundo al anunciar el descubrimiento del "germen" de la tuberculosis demostrando que todas las formas de enfermedades son provocadas por la misma causa de la manera más persuasiva: el bacilo tuberculoso *Mycobacterium*, (Balseiro *et al.*, 2020).

La tuberculosis sigue siendo una de las causas infecciosas más importantes de muerte causa 1,6 millones de muertes por año y afecta a millones de personas, además de familias y comunidades. La pandemia de Covid-19, junto con crisis actuales como conflictos armados, incertidumbre nutricional, cambio climático e inestabilidad política y económica, ha revertido años de avances en la lucha contra la tuberculosis (Organización Mundial de la Salud, 2023).

La enfermedad sigue encabezando las distintas causas infecciosas de mortalidad a nivel mundial. De acuerdo con información de la base de datos de la Organización Mundial de la Sanidad Animal (OIE). En América Latina, la tuberculosis humana y bovina es considerada un problema de difícil erradicación considerando que el concepto de eliminar todo animal positivo a una prueba de tuberculina en la práctica pocas veces se cumple, esto podría depender principalmente de las políticas del país (Tapia, 2021).

Mycobacterium bovis (*M. bovis*) es el principal patógeno de la tuberculosis bovina, enfermedad zoonótica y de animales salvajes. A pesar de la existencia de programas para el control de la tuberculosis bovina (TBB) en muchas regiones, la enfermedad sigue siendo un desafío para los sectores veterinarios y de salud pública, especialmente en los países en desarrollo y en las naciones de altos ingresos con reservorios de vida silvestre (Cifuentes y Murillo, 2021). La infección humana por *M. bovis* es cada vez más grave, sobre todo en los

países en desarrollo. El diagnóstico precoz es muy importante para controlar y limitar su propagación (Wahdan *et al.*, 2020).

Considerando el impacto mundial de esta enfermedad y basado en los autores antes citados se determina que perjudica tanto a la salud humana como animal, experimentando fuertes choques económicos lo que afecta directamente a la producción ganadera. Por lo consiguiente, se plantea la siguiente interrogante: ¿Existe prevalencia de *Mycobacterium spp* en los bovinos faenados en el cantón Tosagua?

1.2 JUSTIFICACIÓN

En Ecuador, las estrategias de prevención y control de tuberculosis garantizan la detección, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad para reducir la morbilidad y la mortalidad y evitar la aparición de resistencia a las drogas antituberculosis, la Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica apoya este proceso mediante la vigilancia de casos positivos (Ministerio de Salud Pública, 2018).

Martínez *et al.*, (2019) alega que, la transmisión zoonótica ocurre principalmente por el consumo de productos lácteos o de sus derivados sin pasteurizar, por contacto con animales y humanos infectados. A su vez la (Organización de la Sanidad Animal, 2019) afirma que el riesgo del público en general ha disminuido; sin embargo, la infección por la tuberculosis zoonótica sigue siendo un riesgo profesional para ganaderos, trabajadores en los mataderos y carnicerías.

En otras palabras, presenta un impacto directo en la eficiencia de los sistemas productivos y en la industria del sector pecuario, provocando importantes pérdidas en la producción de carne y de leche (Chamizo, 2019). Teniendo en cuenta la situación de esta enfermedad zoonótica la investigación permitió generar datos epidemiológicos de la presencia de la bacteria en el cantón Tosagua. De la misma manera, proponer medidas de prevención y leyes que sirvan de control y erradicación de fuentes de contagio de tuberculosis bovina.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVOS GENERAL

Determinar la prevalencia de *Mycobacterium spp* en canales bovinas del centro de faenamiento del cantón Tosagua.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Evaluar la presencia de lesiones compatibles a tuberculosis en el tejido pulmonar y en los ganglios linfáticos adyacentes, tales como los retrofaríngeos, retromamarios, pre-escapulares y mandibulares.

Identificar la presencia de *Mycobacterium spp* por medio de cultivo Stonebrink, Ogawa Kudoh y la tinción de Ziehl – Neelsen.

Establecer los factores de riesgos que predisponen la presencia de *Mycobacterium spp* en bovinos.

Socializar los resultados al personal del centro de faenamiento del cantón Tosagua.

1.4 HIPÓTESIS

Las canales bovinas del centro de faenamiento del cantón Tosagua presentan *Mycobacterium spp*.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 ASPECTOS GENERALES DE LA TUBERCULOSIS BOVINA

Domingo *et al.*, (2014) considera que, la base de nuestro conocimiento de la patología de la tuberculosis se estableció durante las exitosas campañas de erradicación realizadas durante la primera mitad del siglo XX en muchos países europeos, América del Norte y Australia. La erradicación fue impulsada por el riesgo zoonótico de *M. bovis* y el gran impacto económico de esta enfermedad en las granjas y el comercio.

El mismo autor alega que una evaluación reciente de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), la pasteurización de la leche actualmente ha hecho que el riesgo de transmisión de *M. bovis* a través de la leche y los productos lácteos sea insignificante, y el riesgo de transmisión de la tuberculosis a humanos a través de la carne (bovina) también se considera actualmente insignificante, al menos en los países industrializados. A pesar de que, el reconocimiento de la tuberculosis bovina durante la inspección de la carne sigue siendo muy relevante para la vigilancia y el control de esta infección en animales y rebaños, tanto en países con prevalencias de infección altas a bajas como en países que están oficialmente libres de la infección.

Tal como Moens *et al.*, (2023), muchos factores de riesgo están interrelacionados, por ejemplo, cada sistema de producción animal tiene su propia distribución de sexos, razas y grupos de edad, que contribuyen al perfil de exposición de cada rebaño. Aunque, la importancia relativa de los diferentes factores de riesgo para la transmisión de *M. bovis* variará con la prevalencia de fondo y la magnitud de otros riesgos. Por lo tanto, es necesario comprender los riesgos y cómo pueden interactuar para comprender la epidemiología de la enfermedad y el diseño de las políticas de erradicación y control de la TB bovina.

2.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.2.1 ETIOLOGÍA

El género *Mycobacterium* pertenece al grupo de los actinomicetos. Las micobacterias son microorganismos dispersos por todos los ambientes. En la actualidad el género *Mycobacterium* consta de alrededor 197 especies. Las micobacterias tienen una pared bacteriana formada por peptidoglicano, arabinogalactano y ácidos micólicos unidos a este. Están caracterizados por un alto contenido en G+C en su genoma y una envoltura celular rica en lípidos. Las micobacterias tienen una envoltura celular estructuralmente diferente, que han mostrado tener una membrana interna y otra externa. Son aerobias y no móviles, con la excepción de *Mycobacterium marinum* que muestra motilidad entre macrófagos (Rubio, 2019).

2.2.2 COMPLEJO *Mycobacterium tuberculosis*

Las especies dentro del Complejo *Mycobacterium tuberculosis* (MTBC) han sufrido numerosos cambios taxonómicos y de nomenclatura, dejando en duda la verdadera estructura del MTBC. Las cepas tipo de *Mycobacterium africanum*, *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium caprae*, *Mycobacterium microti* y *Mycobacterium pinnipedii* se secuenciaron mediante, secuenciación de próxima generación (NGS). Todas las cepas tipo de la especie están muy estrechamente relacionadas entre sí, superando en gran medida los umbrales de delimitación de las respectivas especies, lo que indica que pertenecen a la misma especie (González, 2017).

2.2.3 EPIDEMIOLOGÍA

La prevalencia no solo se refiere al número de animales infectados en una población determinada, sino también a la ubicación de los animales infectados, tanto geográficamente como temporalmente. Aunque, es importante destacar que la prevalencia generalmente no es uniforme en grandes áreas, en algunos casos, existen conglomerados de alta prevalencia (Palmer, 2013).

El control de *M. bovis* atrae el interés político, de salud pública y de los medios debido a la posible propagación de animales a humanos, los efectos en la salud y el comercio de animales y el papel de la vida silvestre en el ciclo de transmisión. Se utilizan intervenciones muy visibles, incluido el manejo de la vida silvestre para prevenir la transmisión al ganado, para intentar controlar la propagación de *M. bovis*, protegiendo así la salud humana (Davidson *et al.*, 2017).

2.2.4 PERÍODO DE INCUBACIÓN

De acuerdo con Soza y Pérez (2021), los periodos de incubación progresan lentamente por lo que los síntomas generalmente tardan meses en desarrollarse en el ganado. Además, Salgado (2022) afirma que, las infecciones también pueden permanecer latentes durante años y reactivarse durante períodos de estrés o en animales viejos, debido a que es una micobacteria de gran resistencia en el medio ambiente, y puede llegar a sobrevivir bajo extremas condiciones ambientales.

Esto coincide con la afirmación de González (2017), de que la enfermedad es de evolución lenta, ya que pueden pasar meses o incluso años hasta que el animal infectado muera, y durante este tiempo, un solo ejemplar puede transmitir la enfermedad a muchos otros componentes del rebaño antes de que se manifiesten los primeros signos clínicos

2.2.5 SÍNTOMAS

Fernández (2018), refiere que los signos clínicos varían dependiendo los factores, como dosis de la infección, el grado de patogenicidad que pueda tener el agente etiológico, la inmunodepresión que tendrá el animal y la manifestación de la enfermedad dependerá en la fase que se encuentre la patología.

Por lo tanto, los signos clínicos que pueden manifestarse durante la enfermedad son muy diversos como; Debilidad progresiva, pérdida de apetito, pérdida de peso, fiebre fluctuante, tos seca intermitente y dolorosa, taquipneas,

disnea, sonidos anormales en la auscultación y percusión, diarrea, ganglios linfáticos grandes y prominentes y finalmente la muerte (Veliz, 2020).

2.2.6 TRANSMISIÓN

2.2.6.1 Vía oral

Según (Mora, 2019), existen varias rutas por las cuales el agente puede infectar a un animal, siendo la principal ruta de transmisión en el bovino, la vía aerógena que ocurre mediante inhalación de partículas de polvo contaminadas por la propia bacteria) causando lesiones en la nasofaringe y tracto respiratorio inferior, incluidos los pulmones, así como (Velázquez *et al.*, 2022) señalan que la vía oral (oro-fecal), durante la ingestión de pastos, suplementos y agua contaminada con heces infectadas.

2.2.6.2 Vía congénita

“La vía congénita (madre-feto) puede ocurrir en el útero a través del cordón umbilical, es poco común debido a esto tiene menos importancia” (Mora, 2019).

2.2.6.3 Fauna silvestre

En el caso de los animales silvestres, se ha visto que el jabalí y los ciervos pueden desempeñar un papel epidemiológico en la transmisión de la enfermedad, la capacidad de transmitir la infección se ha asociado a altas densidades debido al manejo cinegético, y a factores ambientales como la sequía, que da como resultado la agregación de animales domésticos y salvajes, especialmente durante los meses estivales (Pérez y Allepuz, 2017).

2.2.6.4 Zoonosis

Las enfermedades zoonóticas son enfermedades infecciosas de los humanos causadas por patógenos que se comparten entre los humanos y otros animales vertebrados (Keesing y Ostfeld, 2021).

Por un lado, las zoonosis representan una de las amenazas más importantes para la salud humana. Se estima que el 61.6% de los agentes patógenos que afectan al ser humano tienen carácter zoonótico. Además, el 75% de los

agentes patógenos considerados emergentes en la especie humana infectan a otro huésped animal (Sánchez *et al.*, 2022).

Empleando las palabras del (Instituto Colombiano Agropecuario, 2017) la ingestión de leche no pasteurizada o derivados lácteos crudos o al momento de no cocinar adecuadamente los productos cárnicos debido a que son alimentos por el cual se puede adquirir la enfermedad, por otro lado, la vía aerógena, ya sea a través de aerosoles. Por ende, la tuberculosis es considerada una enfermedad de riesgo profesional para ganaderos, médicos veterinarios y trabajadores de la industria frigorífica.

2.2.7 DIAGNÓSTICO

Para el diagnóstico de la tuberculosis bovina no se puede solo evaluar a simple vista los signos que presenta, puesto 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 es por ello que para su diagnóstico se recomienda realizar métodos químicos o indirectos para tener un diagnóstico definitivo (Fernández, 2018).

En la actualidad varios métodos de diagnóstico son empleados para la detección de *Mycobacterium spp* como se menciona a continuación:

2.2.7.1 Método directo

Dicho con palabras de (Guamán y Rogers, 2017), los métodos directos son los cuales están basados en la detección de la bacteria, sea este cultivo fecal o detección de genes mediante PCR. Así como, esta prueba es la cual ayuda hacer de esta prueba, tanto un método de diagnóstico como la confirmación de una colonia de *Mycobacterium spp* pero existe el inconveniente que con esta prueba no se puede evaluar la cantidad de bacterias eliminadas (Moreno, 2017).

2.2.7.2 Método indirecto

Estas técnicas van a detectar la respuesta inmune de la infección, sea ésta la respuesta celular *in vivo* o la respuesta humoral *in vitro* (Guamán y Rogers,

2017). Se puede utilizar una prueba de inmunoabsorbencia ligada a enzimas también llamada ELISA para que analice los anticuerpos y definir los antígenos de la bacteria ya que este método puede ser utilizado para detectar animales que tengan reacción positiva (Fernández, 2018).

Otro de los métodos que se puede utilizar para la detección de la tuberculosis bovina es la prueba de la tuberculina, que comprende la inyección intradérmica de tuberculina PPD bovina y la consiguiente detección de hinchazón (hipersensibilidad retardada) en el sitio de la inoculación 3 días después, citando a (Plúas, 2019).

2.2.7.3 Método de laboratorio

Se emplean medios de cultivos con los que se pueden observar colonias de *Mycobacterium spp.* Los más utilizados y recomendados por Organización Mundial de la Salud son:

Stonebrink: Es un medio de cultivo hecho a base de huevos enteros, agua destilada, verde de malaquita y piruvato, este medio es fundamental para el crecimiento de *Mycobacterium Bovis*, se debe conservar este producto a una temperatura 4° - 8°C a la sombra, sin exponerse a la luz solar, ya que el verde de malaquita es fotosensible (Delgadillo, 2017).

Ogawa Kudoh: La técnica Ogawa-Kudoh demostró ser suficientemente sensible y específica para el diagnóstico de la tuberculosis, dado que es sencilla, de bajo costo y tiene menos requisitos técnicos de bioseguridad y formación profesional, es una alternativa para que los gestores y los profesionales sanitarios promuevan la ampliación de la cobertura del diagnóstico bacteriológico de la tuberculosis (Costa *et al.*, 2018).

Tinción Ziehl Neelsen: Es una técnica de coloración de microorganismos para la identificación de patógenos, como *Mycobacterium tuberculosis* causante de la tuberculosis, que requiere de tres soluciones las cuales son: Carbol Fucsina Fenicada (Fucsina Básica), Azul de Metileno al 1% y Solución Decolorante, que se elaboran en la Sección de Reactivos y Colorantes y se emplean en el diagnóstico de tuberculosis (Graterol *et al.*, 2016).

2.2.8 TRATAMIENTO

Según Suárez (2023), manifiesta que el tratamiento farmacológico de la *Mycobacterium* no existe una formulación inmuno profiláctica óptima específica para esta enfermedad. Como plantea (García y Narváez, 2019) el ganado que se encuentra infectado por lo general no se trata debido que el tratamiento es muy largo y costoso, se debe tener en cuenta que otro riesgo es contagiar o contraer la enfermedad.

2.2.9 PROFILAXIS

Los programas de erradicación de la enfermedad han sido eficaces a la hora de reducir o eliminar la enfermedad en el ganado, con la finalidad de aplicar un acercamiento de múltiples facetas que incluye medidas profilácticas, como son la inspección post mortem de la carne, para la detección de animales y rebaños infectados, vigilancia intensiva lo cual incluyendo visitas a las explotaciones, pruebas individuales sistemáticas del ganado bovino, eliminación de animales infectados y en contacto con ellos, legislación local adecuada, controles eficaces de desplazamientos, identificación animal individual y una trazabilidad eficaz (Salgado, 2022).

Organización Mundial de la Salud (2023) afirma que, los métodos de prevención de enfermedades zoonóticas difieren para cada patógeno; sin embargo, varias prácticas son reconocidas como efectivas para reducir el riesgo a nivel comunitario y personal.

Las pautas seguras y apropiadas para el cuidado de los animales, una forma que se puede disminuir la transmisión es por medio del control en el movimiento de los animales, también cuando se introducen nuevos animales en la granja, es obligatorio que esto presenten la prueba de tuberculina realizada recién para dejar de lado la posibilidad de existencia infectado, un factor importante es aplicar la desinfección y la adaptación las instalaciones y por último el sacrificio de los animales positivos, citando a (Velázquez *et al.*, 2022).

2.2.10 TIPOS DE LESIONES

2.2.10.1 Lesiones macroscópicas

Las lesiones macroscópicas son granulomas tuberculosos que suelen presentar un aspecto amarillento y consistencia caseosa-calcárea o calcificada, ocasionalmente pueden ser purulentos. Existen algunos granulomas no tuberculosos en los que el contenido purulento verdoso es reemplazado por tejido granuloso, que pueden tener similitud con los granulomas tuberculosos. Normalmente, el centro caseoso es seco, firme, y está cubierto con una cápsula fibrosa conjuntiva de grosor variable (Bermeo, 2019).

2.2.10.2 Lesiones microscópicas

La lesión microscópica característica es el tubérculo, que empieza como un grupo de neutrófilos en torno a los bacilos invasores, reemplazado en unas cuantas horas por un acúmulo de células epiteliales, que es el estado inicial de la lesión. Las células epitelioides rodean y capturan las bacterias, pero no inhiben el crecimiento de la lesión. Como el bacilo tuberculoso se multiplica y produce sustancias tóxicas, las células adyacentes sufren necrosis caseosa y se forma entonces más tejido de granulación epitelioides alrededor del centro caseoso (González, 2017).

2.3 MARCO LEGAL

2.3.1 LA CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

Art. 13.- Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales. El estado ecuatoriano promoverá la soberanía alimentaria.

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. El Estado garantizará este

derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.

2.3.2 LEY ORGÁNICA DE SALUD

Art. 3.- La salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Es un derecho humano inalienable, indivisible, irrenunciable e intransmisible, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del Estado; y, el resultado de un proceso colectivo de interacción donde Estado, sociedad, familia e individuos convergen para la construcción de ambientes, entornos y estilos de vida saludables.

Art. 16.- El Estado establecerá una política intersectorial de seguridad alimentaria y nutricional, que propenda a eliminar los malos hábitos alimenticios, respete y fomente los conocimientos y prácticas alimentarias tradicionales, así como el uso y consumo de productos y alimentos propios de cada región y garantizará a las personas, el acceso permanente a alimentos sanos, variados, nutritivos, inocuos y suficientes. Esta política estará especialmente orientada a prevenir trastornos ocasionados por deficiencias de micronutrientes o alteraciones provocadas por desórdenes alimentarios.

2.3.3 LEY ORGÁNICA DE SANIDAD AGROPECUARIA

Art. 1.- Corresponde al Ministerio de Agricultura Ganadería, realizar la investigación relativa a las diferentes enfermedades, plagas y flagelos de la población ganadera del país y diagnosticar el estado sanitario de la misma. Promover el bienestar animal, el control y erradicación de plagas y enfermedades que afectan a los vegetales y animales y que podrían representar riesgo Fito y zoonosario.

Regula también el desarrollo de actividades, servicios y la aplicación de medidas Fito y Zoonositarias, con base a los principios técnico-científicos para la protección y mejoramiento de la sanidad animal y vegetal, así como para el incremento de la producción, la productividad y garantía de los derechos a la salud y a la vida; y el aseguramiento de la calidad de los productos agropecuarios, dentro de los objetivos previstos en la planificación, los instrumentos internacionales en materia de sanidad agropecuaria, que forman parte del ordenamiento jurídico nacional.

2.3.4 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA INSPECCIÓN Y HABILITACIÓN DE MATADEROS

Art. 2.- COMPETENCIA DE LA SUPERVISIÓN Y CONTROL. Corresponderá a AGROCALIDAD como la Autoridad Sanitaria Competente el Supervisar y Controlar el cumplimiento de la presente Resolución Técnica, además se encargará de aprobar el funcionamiento de nuevos mataderos, plantas de despresado, cámaras frigoríficas.

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1 UBICACIÓN

El estudio se llevó a cabo en su primera fase en el centro de faenamiento municipal del cantón Tosagua de la provincia de Manabí, ubicado en el barrio San Cristóbal con coordenadas geográficas $0^{\circ}47'11''S$ y $80^{\circ}14'03''O$ que se muestran en la (figura 1).

Figura 3.1.1 Ubicación del centro de faenamiento municipal del cantón Tosagua



Fuente. Google maps

3.2 DURACIÓN

La investigación se llevó a cabo durante un período de 20 semanas, iniciando el 20 de noviembre de 2023 y concluyendo el 05 de abril de 2024.

3.3 MÉTODOS Y TÉCNICAS

La presente investigación fue de tipo no experimental, para su realización se utilizaron diferentes métodos y técnicas que permitieron realizar una adaptación entre los fundamentos teóricos y el estudio de campo; así fue posible obtener una percepción de las variables de estudio, facilitando una ejecución más efectiva de las metodologías para el desarrollo, manejo y consecución de los objetivos.

3.3.1 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Las revisiones bibliográficas resultan clave para identificar tendencias y nuevas áreas de investigación, pero también para sintetizar y disponer de fundamentos sobre los cuales consolidar el corpus de una disciplina (Tramullas, 2020). En este estudio se utilizaron los métodos descritos a continuación:

3.3.1.1 MÉTODO DEDUCTIVO

El término deductivo se define, según la Real Academia Española (RAE) como “que obra o proceder por deducción” y deducción como “método por el cual se procede lógicamente de lo universal a lo particular”. Por consiguiente, el método deductivo se lleva a cabo mediante la explicación de un componente teórico que da lugar a una hipótesis específica (Palmero, 2019).

Durante la investigación, este método aportó significativamente a la formulación de conclusiones lógicas y concretas sobre el tema de estudio, fundamentadas en un análisis exhaustivo de los fundamentos teóricos.

3.3.1.2 MÉTODO ANALÍTICO SINTÉTICO

Este método permite generar información empírica, teórica y metodológica. Analiza los hechos del objeto de estudio por separado en cada una de sus partes (analítico) y luego repite el mismo proceso, pero de forma conjunta (sintético). Así se integran dichas partes para estudiarlas de manera holística e integral (Blácido *et al.*, 2022). El estudio facilitó el análisis y clasificación de la información obtenida.

3.3.2 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

Las técnicas son indispensables en el proceso de la investigación científica, ya que integra la estructura por medio de la cual se organiza la investigación, las técnicas pretenden cumplir objetivos como: aportar instrumentos para manejar la información, llevar un control de los datos, orientar la obtención de conocimientos. A continuación, se describe la técnica empleada en el estudio:

3.3.3 TÉCNICA DE OBSERVACIÓN

Según Flores (2021), la observación es esencial para dar cuenta de un fenómeno. Es una técnica muy empleada tanto en la investigación cualitativa como en la cuantitativa, y puede ser clasificada en varios tipos: directa, indirecta y participante. Es el procedimiento más utilizado en la investigación con enfoque cualitativo dado que es un método interactivo por el cual el investigador puede encontrar información profunda. En el presente estudio, con la técnica de observación directa se pudo recopilar información *in situ* sobre los bovinos destinados al faenamiento, obteniendo datos sobre sus características fisiológicas y detectando posibles anomalías patológicas.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1 POBLACIÓN

Según el informe de 2022 de la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario, en el centro de faenamiento del cantón Tosagua se sacrifican mensualmente un promedio de 197 bovinos. Para la investigación, se tomó como muestra de estudio el día sábado, día de mayor faenamiento, con un total aproximado de 30 bovinos por semana. Por tanto, se observaron 119 bovinos en las cuatro semanas de estudio, seleccionando a aquellos que presentaron lesiones compatibles a tuberculosis.

3.4.2 MUESTRA

La muestra de estudio fueron 37 bovinos, en el cálculo se obtuvo la población que se observó y analizó los cuales fueron inspeccionados ante y post-mortem. Para el cálculo del tamaño de la muestra para poblaciones finitas se empleó la siguiente fórmula, propuesta por (Rojas, 2017).

$$n = \frac{95\%^2 * 119 * 95\% * 0.5 * 0.5}{5\%^2 (199 - 1) + 95\%^2 * 0.5 * 0.5} \quad [1]$$

Dónde:

n= tamaño de la muestra.

Z= Margen de seguridad (95%).

N= Número de universo o población total a investigarse (119)

P= Probabilidad pertinente del hecho que se investiga (0.5).

Q= Probabilidad no pertinente frente al hecho a investigar (0.5).

E2= 5% margen de error (5%).

3.5 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Albán *et al.*, (2020) argumenta que, los métodos de investigación localizan y delimitan un problema, permiten recolectar datos importantes para generar hipótesis que posteriormente sean probadas o respaldadas.

Así mismo, Galarza (2021) afirma que el proceso de investigación se caracteriza por la inquietud de un individuo por resolver problemas que lo rodean mediante la aplicación del método científico. En la presente investigación se empleó los tipos de investigación de campo y laboratorio las cuales permitieron mostrar la prevalencia de *Mycobacterium spp.* en el centro de faenamiento municipal del cantón Tosagua, provincia de Manabí.

3.5.1 INVESTIGACIÓN DE CAMPO

Pereyra (2022), refiere que la recolecta de información de manera directa con las personas involucradas en el hecho o situación de estudio se emplea mediante encuestas, entrevistas, cuestionarios y observaciones. En el tema de estudio se reconocieron a los bovinos que presentaron lesiones compatibles con tuberculosis del pulmón y ganglios linfáticos en el centro de faenamiento municipal del cantón Tosagua.

3.5.2 INVESTIGACIÓN DE LABORATORIO

El método de laboratorio desempeña un importante papel en el diagnóstico y el control de las enfermedades infecciosas. Sin embargo, la capacidad del laboratorio para realizar estas funciones se encuentra limitada por factores como la calidad de la muestra recogida en el paciente, el medio de transporte de la muestra al laboratorio y las técnicas utilizadas para demostrar la presencia del microorganismo, citando a (Murray *et al.*, 2017).

3.6 VARIABLES EN ESTUDIO

En el estudio se consideraron las siguientes variables:

- Sexo
- Edad
- Condición corporal
- Ganglios linfáticos y pulmones
- Presencia de *Mycobacterium spp* (%)

3.7 PROCEDIMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.7.1 FASE I. ANALIZAR MEDIANTE LA TÉCNICA DE OBSERVACIÓN LESIONES COMPATIBLES A TUBERCULOSIS EN CANALES BOVINAS DEL CENTRO DE FAENAMIENTO MUNICIPAL DEL CANTÓN TOSAGUA.

En esta fase se analizaron, recolectaron y registraron las siguientes variables de estudio: sexo (hembra y macho), edad (cronometría dentaria), condición corporal (escala 1-5). Como también se llevó a cabo la identificación de manera observacional a los bovinos que presentaron signos clínicos a tuberculosis como: tos, decaimiento, debilidad, fiebre, pérdida de peso ante mortem y de esta forma recolectar post mortem muestras de tejido pulmonar y ganglios linfáticos adyacentes, tales como los retrofaríngeos, retromamarios, pre escapulares y mandibulares.

Se realizó un corte transversal en cada muestra de ganglio linfático con el bisturí No. 22 de la marca Sensimedical® de acero inoxidable, previamente desinfectado en una solución de cloro al 10% diluido con agua antes de cortar el ganglio, posterior se observó lesiones compatibles a tuberculosis como: color amarillento oscuro y textura caseoso o calcificado. Mientras que, a las muestras de tejido pulmonar que mostraron las mencionadas características se tomaron pequeñas partes. Estas muestras compatibles se guardaron en fundas con cierre hermético (Ziploc) y se etiquetaron con los códigos correspondientes de cada animal. Una vez completado el procedimiento las muestras se

almacenaron en un congelador a -20°C durante una semana antes de ser transportadas al Laboratorio.

3.7.2 FASE II. RECONOCER LA PRESENCIA DE *Mycobacterium spp* MEDIANTE LA SIEMBRA EN MEDIOS DE CULTIVOS (STONEBRINK, OGAWA KUDOH Y LA TINCIÓN DE ZIEHL – NEELSEN) EN TEJIDO PULMONAR Y GANGLIOS LINFÁTICOS ADYACENTES EN BOVINOS SACRIFICADOS EN EL CENTRO DE FAENAMIENTO DEL CANTÓN TOSAGUA.

En esta fase se desarrollaron las respectivas pruebas de laboratorio de las muestras de tejido pulmonar y ganglios linfáticos recolectados de los bovinos afectados, para identificar la presencia de *Mycobacterium spp.* mediante la siembra de cultivos microbiológicos Ogawa Kudoh y Stonebrink, y la prueba de baciloscopia de colonias obtenidas en los medios de cultivos de Ziehl-Neelsen, para posteriormente confirmar la presencia de *Mycobacterium spp.* Procedimiento que se llevó a cabo en el laboratorio del Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública (INSPI) Dr. Leopoldo Izquieta Pérez.

3.7.2.1 PROCEDIMIENTO DE LA SIEMBRA DE CULTIVOS MICROBIOLÓGICOS STONEBRINK Y OGAWA KUDOH.

Según el Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública – INSPI, el protocolo o técnicas a seguir para la siembra o resiembra de cultivos microbiológicos son los siguientes:

1. Se prepara la campana de flujo utilizando papel de despacho en el piso de la campana.
2. Dentro de la campana de flujo se colocan todas las muestras.
3. Se coloca agua destilada estéril a las muestras, una por una mientras se va utilizando y se maceran.
4. Con un hisopo estéril, utilizando el lado del algodón, se toma la muestra evitando tomar grumos, envolviendo en puntos diferentes del envase para abarcar toda la muestra.

5. Se coloca el hisopo con la muestra tomada en el tubo con soda al 4% por 5 minutos (inicialmente utilizamos soda al 4% por 3 min, pero no tuvimos éxito, ya que la mayoría de las muestras se contaminaron)
6. Se retira el hisopo escurriendo la mayor cantidad posible de soda y se lo introduce en el fondo del medio de cultivo sin tocar el agar, se procede a realizar la siembra de abajo hacia arriba en forma de estrías.
7. Se retira el hisopo y se descarta en un envase con cloro al 5%.
8. Se colocan los tubos sembrados en la estufa a 37 °C de forma horizontal, semi-tapados.
9. Los tubos deben permanecer en la estufa de forma horizontal por 24 horas, transcurrido este tiempo, se procede a levantar los tubos y cerrarlos completamente, deben permanecer en la estufa en la misma T° revisándolos cada 2 días y anotando cada cambio o cada crecimiento observado, se debe realizar la primera semana, posteriormente se revisan los tubos una vez por semana.

3.7.2.2 PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LA TINCIÓN DE ZIEHL-NEELSEN

1. Se rotula cada placa.
2. Colocar con una pipeta Pasteur una gota de agua destilada estéril en las placas portaobjetos.
3. Se toman con un hisopo estéril, con la parte de madera, las colonias que se desean observar.
4. Se coloca la muestra tomada en la placa y se homogeniza.
5. Esperar a que la placa esté totalmente seca para poder colocar el papel filtro cortado previamente.
6. Se coloca la placa en el soporte de placas debajo del grifo.
7. Se coloca fucsina con la pipeta Pasteur hasta cubrir totalmente la placa por 5 minutos. En este tiempo realizaremos el flameado con ayuda del mechero hasta observar las 3 emisiones de vapor y hasta que culmine el tiempo.
8. Una vez culminado el tiempo con ayuda de pinzas se procede a retirar el papel filtro de las placas y se enjuagan con un chorro de agua débil, sin que el agua caiga directamente sobre la tinción para evitar dañarla.

9. Se colocan nuevamente en el soporte de placas y se coloca alcohol ácido con pipeta Pasteur por 2 minutos, una vez transcurrido el tiempo se enjuaga de la misma forma la placa.
10. Se colocan nuevamente en el soporte de placas y se coloca azul de metileno con pipeta Pasteur por 1 min, una vez transcurrido el tiempo se enjuaga de la misma forma la placa.
11. Se dejan secar las placas en el soporte
12. Una vez secas las placas se coloca una gota de azul de metileno en el centro y se procede a observar en el microscopio con el lente de 100x.

3.7.3 FASE III. SOCIALIZAR LOS RESULTADOS OBTENIDOS A LOS TRABAJADORES DEL CENTRO DE FAENAMIENTO DEL CANTÓN TOSAGUA.

En esta fase, llevamos a cabo una socialización dirigida a los trabajadores del centro de faenamiento municipal del cantón Tosagua. Durante la reunión, se abordó el tema de la tuberculosis bovina, incluyendo su modo de transmisión, síntomas y el riesgo que representa tanto para los bovinos como para los humanos, dado que se trata de una enfermedad zoonótica. Además, se dieron a conocer las posibles pérdidas económicas que representa la enfermedad.

3.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos se registraron en el programa Microsoft Excel (2016) y el análisis estadístico se ejecutó en INFOSTAT (2020), por medio de la estimación de medidas de frecuencias absolutas y relativas. Además, se empleó la prueba de Chi cuadrado para establecer la relación de las variables de estudio con la presencia de *Mycobacterium spp.*

3.8.1 PREVALENCIA

Para determinar la prevalencia de la tuberculosis bovina, se utilizó la siguiente fórmula, citando a (Ojeda, 2017).

$$P = \frac{\text{Nº de casos con la enfermedad en un momento dado}}{\text{Total de población de la muestra}} \times 100[2]$$

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 PREVALENCIA DE *Mycobacterium spp* DE TEJIDO PULMONAR Y GANGLIOS LINFÁTICOS COMPATIBLES A LESIONES DE TUBERCULOSIS BOVINA EN EL CENTRO DE FAENAMIENTO DEL CANTÓN TOSAGUA

Tabla 4.1.1 Tasa de Bovinos con lesiones compatibles a tuberculosis

	Total, de bovinos muestreados	Bovinos con lesiones compatibles a TB
Total	119 (100%)	37 (31,09%)

Como demuestra la Tabla 4.1.1 El 31,09% de los bovinos estudiados presentaron lesiones compatibles a tuberculosis. Como es el caso del estudio realizado por Álvarez y Rodríguez (2023), se encontró que el 15,74% de los 51 bovinos examinados presentaban lesiones características de esta enfermedad. Este hallazgo respalda la afirmación de Vera (2024), el cual manifiesta que la tuberculosis es una enfermedad crónica de curso lento con un periodo de incubación variable entre 2 meses y varios años. Las diferencias en los porcentajes de incidencia pueden atribuirse a varias variables, como el tamaño de la muestra de los bovinos estudiados y factores de riesgo como la edad y la condición corporal de los animales.

4.2 RECONOCIMIENTO DE *Mycobacterium spp* MEDIANTE CULTIVOS MICROBIOLÓGICOS (STONEBRINK, OGAWA KUDOH) Y LA TINCIÓN DE ZIEHL-NEELSEN EN BOVINOS DEL CENTRO DE FAENAMIENTO DEL CANTÓN TOSAGUA

Tabla 4.2.1 Crecimiento bacteriano de cultivos microbiológicos (ST y OK)

	Bovinos con lesiones compatibles a TB	Crecimiento bacteriano (ST y OK)
Total	37 (31,09%)	2 (5,40%)

Como se observa en la Tabla 4.2.1 Se obtuvo un 5,40% de muestras con crecimiento bacteriano en este estudio. Al igual que otras investigaciones, tienen semejanzas con el resultado obtenido. Como revela (Ponce y Ganchozo, 2022) en su trabajo realizado en el matadero del cantón Rocafuerte en donde los autores toman como mención una población de 24 bovinos muestreados, de los cuales 8 presentaron crecimiento en medios de cultivos con un total 6,89%.

Así mismo, la investigación realizada por Zambrano (2023), tiene como referencia de estudio 21 bovinos muestreados los cuales 9 presentaron crecimiento bacteriano en medios de cultivo dando como resultado 5,80%, la investigación fue realizada en el cantón Junín.

Tabla 4.2.2 Diagnóstico Ziehl-Neelsen en las muestras positivas a cultivos

Tinción Ziehl-Neelsen	Frecuencia
Positivo	50%
Negativo	50%
Total	100%

Con respecto a la técnica de tinción de Ziehl-Neelsen se efectuó el diagnóstico a las dos muestras de cultivos bacterianos positivos, dando como resultado un positivo a *Mycobacterium spp.* que equivale al 50% como se demuestra en la Tabla 4.2.2.

Tabla 4.2.3 Positivos en la técnica Ziehl-Neelsen

	Población total de bovinos	Positivos
Total	119(100%)	1(0,84%)

En los resultados obtenidos por la Tinción de Ziehl-Neelsen, se identificó una prevalencia de 0,84% (1/119) de *Mycobacterium spp* en los bovinos sacrificados en el centro de faenamiento municipal del cantón Tosagua, como se puede observar en la Tabla 4.2.3. Estos hallazgos guardan similitud con la investigación llevada a cabo por (García y Vera, 2021) quienes manifiestan una prevalencia de 0,87% (2/229) en el matadero municipal del cantón Chone. Sin

embargo, contrastan con el estudio realizado por (Mendoza y Nevárez, 2023) quienes reportan una prevalencia de 1,11% (2/180) en el centro de faenamiento del cantón Bolívar.

Resultados que tienen semejanza con la investigación realizada por (Cushicóndor, 2014) el cual reveló que en el cantón Mejía, provincia de Pichincha, la prevalencia es de 1,52%. Por el contrario, otros estudios han arrojado resultados aún más significativos los cuales difieren con los resultados de esta investigación, así lo demuestran (Barberán y Cedeño, 2021) quienes encontraron un 6% de prevalencia de *Mycobacterium spp.* en el matadero municipal de la parroquia Charapotó, Cantón Sucre. Esto se debe a que Ecuador consta dentro del grupo de países de América del sur con una prevalencia relativamente alta o sin información reportada, así lo menciona (de Kantor y Ritacco, 2006).

Como también, es probable que la discrepancia en la prevalencia de las diferentes investigaciones mencionadas esté influenciada por la epidemiología, el origen y evolución, período de incubación u formas de transmisión de la enfermedad, además, no podemos descartar la influencia del entorno ambiental, ya que el agente etiológico tiene la capacidad de sobrevivir en diferentes ambientes y temperaturas.

4.3 FACTORES DE RIESGOS QUE PREDISPONEN LA PRESENCIA DE *Mycobacterium spp* EN BOVINOS (SEXO, EDAD Y CONDICIÓN CORPORAL)

Tabla 4.3.1 Bovinos positivos según el sexo

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Hembra	1	100%
Macho	0	0%
Total	1	100%

Con referencia a la Tabla 4.3.1. Se evidencia que el 100% de los animales positivos a *Mycobacterium spp* son hembras (vacas) con respecto a los

machos donde no se obtuvieron casos positivos. Estos Resultados son similares al trabajo de (Armijos, 2019) en el que se presenta un porcentaje de 74% de hembras y un 26% de machos en su investigación. Del mismo modo, (Gopal *et al.*, 2014) afirma que esto se debe a que las hembras en un hato tienden a encontrarse en mayor cantidad que los machos, lo que hace que se vuelven más susceptibles a contraer tuberculosis.

Es relevante destacar que las hembras pueden experimentar un desgaste inmunológico debido a las demandas de la lactancia, lo que podría aumentar su vulnerabilidad al contagio. Sin embargo, es importante señalar que la presencia de un caso positivo no permite concluir que las hembras están inherentemente más expuestas al riesgo de contagio.

Tabla 4.3.2 Bovinos positivos según la edad.

Edad	Frecuencia	Porcentaje
0 a 2 años	0	0%
2 a 4 años	0	0 %
5 a 7 años	1	100%
7 en adelante	0	0%
Total	1	100%

En la Tabla 4.3.2. Se puede identificar que el 100% de animales positivos a *Mycobacterium spp.* están en el rango de 5 a 7 años, la vaca que dio positivo tenía precisamente 5 años de edad. Estos resultados son similares a los obtenidos por (Echeverría *et al.*, 2014) quienes presentan un porcentaje de 85% en animales de la edad mencionada.

A su vez, (Álvarez y Cobeña, 2023) mencionan en su estudio que obtuvieron el 51% de resultados positivos en animales de 2 y 3 años y un 23% de animales de 4 años. Sin embargo, (Balladares, 2020), manifiesta en su investigación llevada a cabo en el camal del cantón Mejía, que la edad de los animales no se asocia a una mayor infección.

Es importante resaltar que la edad puede ser un factor determinante en la susceptibilidad a la enfermedad, ya que los animales de mayor edad tienden a

experimentar un desgaste físico que puede afectar el funcionamiento de su sistema inmunológico. Además, es crucial destacar que esta enfermedad tiene una duración prolongada, pudiendo persistir durante años en los animales, lo cual influye significativamente en su capacidad de transmisión y rendimiento.

Tabla 4.3.3 Bovinos positivos según su condición corporal (CC)

CC	Cantidad de bovinos	Porcentaje
2.0	0	0%
2.5	1	100%
3.0	0	0%
3,5	0	0%
4.0	0	0%
4.5	0	0%
5.0	0	0%
Total	1	100%

Conforme con la Tabla 4.3.3. Se observa que el animal es positivo a *Mycobacterium spp.* presentó una condición corporal (CC) de 2.5 (100%). Resultados similares encontraron (Rodríguez *et al.*, 2021) en su investigación, la cual manifiesta que el 80% son animales con una CC de 2,5 y el 20% con una CC 2. Por lo qué, (Cushicóndor *et al.*, 2023) aclara que los factores que influyen en la enfermedad son la condición corporal, la nutrición, el manejo del ganado en el estrés y el accionamiento que habilitan el sistema inmunológico del ganado aumentando el riesgo de contagio.

Vale la pena señalar que la condición corporal ejerce una influencia significativa en el sistema inmune, ya que tanto la desnutrición como la obesidad comprometen el funcionamiento adecuado en la lucha contra enfermedades, por lo consiguiente, esta disfunción inmunológica puede acelerar el proceso de contagio en los animales.

4.4 SOCIALIZAR LOS RESULTADOS AL PERSONAL DEL CENTRO DE FAENAMIENTO DEL CANTÓN TOSAGUA

Después de obtener los resultados, se llevó a cabo la socialización el 11 de abril de 2024 a las 4:30 p.m. en el centro de faenamiento municipal del cantón Tosagua. El evento contó con la presencia del doctor a cargo y los trabajadores. Durante la reunión, se impartió una charla acompañada de trípticos con el propósito de informar y educar sobre los riesgos y la transmisión de la enfermedad. El tema que se trató fue la tuberculosis bovina, sus métodos de transmisión, signos y síntomas, además, la relación que tiene con la salud humana, también se discutieron las medidas de bioseguridad que deben implementarse en la institución. Es por ello que, finalizando la socialización, se realizó una encuesta a los trabajadores para evaluar la relevancia del tema abordado.

Tabla 4.4.1 Encuesta de socialización

ENCUESTA	RESPUESTA	
	SI	NO
¿Está usted familiarizado con la enfermedad de la Tuberculosis ¿Bovina?	25%	75%
¿Está usted al tanto del impacto que la tuberculosis bovina tiene en la industria ganadera?	0%	100%
¿Sabía usted que la Tuberculosis Bovina es una enfermedad que afecta tanto animales como a humanos?	25%	75%
¿Cree usted que la charla sobre la Tuberculosis Bovina fue informativa y relevante?	100%	0%

Como se evidencia en la Tabla 4.41. El personal del centro de faenamiento carecía de conocimientos sobre la enfermedad, incluyendo su posible presencia tanto en humanos como en animales y desconocían el impacto que está podría tener en el sector ganadero. Por lo tanto, la socialización resultó altamente educativa.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

En el estudio se detectaron 37 bovinos con lesiones compatibles a tuberculosis de 119 bovinos observados, representando un porcentaje de 31,09% con lesiones compatibles a tuberculosis.

En la técnica de siembra de cultivos Stonebrink y Ogawa Kudoh de las 37 muestras compatibles, se observó crecimiento en dos de ellas, posteriormente se aplicó la técnica de tinción Ziehl-Neelsen, que resultó en un caso positivo. Esto arroja una prevalencia de 0,84% de *Mycobacterium spp.* en el centro de faenamiento municipal del cantón Tosagua.

Los factores de riesgo que se determinaron en la investigación fueron la edad avanzada y la condición corporal baja, los cuales pudieron facilitar la presencia de *Mycobacterium spp* en los animales estudiados.

Los resultados fueron compartidos con los miembros del centro de faenamiento del cantón Tosagua con el objetivo de proporcionar información e instruir sobre la enfermedad y los factores de riesgo relacionados.

5.2 RECOMENDACIONES

Proporcionar capacitaciones al personal del centro de faenamiento para llevar a cabo un examen exhaustivo con el objetivo de identificar lesiones compatibles a tuberculosis lo que garantizara una detección precisa y oportuna de la enfermedad.

Elaborar fichas técnicas para los animales donde se detalle la trazabilidad del animal con el propósito de proporcionar información en caso se presenten lesiones compatibles a Tuberculosis.

Realizar controles preventivos a través de las entidades pertinentes para evitar la aparición de enfermedades de interés de la salud pública y salud pública veterinaria.

Informar a los ganaderos sobre los riesgos asociados a la Tuberculosis, síntomas característicos y las acciones a tomar en caso de sospecha de infección en los animales con el fin de prevenir su propagación.

BIBLIOGRAFÍA

- Albán, G. P. G., Arguello, A. E. V., & Molina, N. E. C. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo*, 4(3), 163-173.
- Álvarez, K., & Rodríguez, M. (2023). Prevalencia de *Mycobacterium spp.* en canales de bovinos sacrificados en centro de faenamiento del cantón el Carmen [ESPAM MFL]. <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/2090>
- Armijos. (2019). Universidad agraria del ecuador facultad de medicina veterinaria y zootecnia. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/15514/1/TTUACA-2020-MV-DE00001.pdf>
- Balseiro, A., Gortázar, C., & Sáez, J. L. (2020). Tuberculosis animal: una aproximación desde la perspectiva de la ciencia y la administración. *Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos*, 1-344.
- Barberán, T., & Cedeño, I. (2021). Incidencia de tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis.*) en canales de bovinos faenados en el matadero municipal de la parroquia Charapotó del cantón Sucre [ESPAM MFL]. <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1610>
- Bermeo, R. (2019). Análisis basado en lamp (Amplificación isotérmica mediada por Loop) para la detección de *Mycobacterium bovis* en el camal municipal del cantón Valencia. [UTEQ].
- Blácido, I. R., Guerra, E. D., Reyes, N. C., Luque, O. C., & Olortegui, M. U. (2022). Métodos científicos y su aplicación en la investigación pedagógica. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*.
- Borráez, O. (2020). Tuberculosis: tiempo sin tiempo. *Medicina*, 42(2), 260-268. <https://doi.org/10.56050/01205498.1520>
- Chamizo, E. G. (2019). Tuberculosis Bovina Bovine Tuberculosis. En *Revista Ciencia Universitaria* (Vol. 17).

- Cifuentes, J. V., & Murillo, A. M. (2021). Prevención Y Diagnóstico En Tuberculosis Bovina Prevention and Diagnosis of Bovine Tuberculosis. En *Tesis*. Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ciencias de la Salud
- Costa, R. R. da, Silva, S. F. da, Fochat, R. C., Macedo, R. L., Pereira, T. V., Silva, M. R., Pinto, C. P. G., & Leite, I. C. G. (2018). Comparison between Ogawa-Kudoh and modified Petroff techniques for mycobacteria cultivation in the diagnosis of pulmonary tuberculosis. *Scielo*, 16.
- Cushicóndor, D., Coello, R., Ortega, E., & Rodriguez, E. (2023). Prevalencia de Tuberculosis Bovina (TBB) mediante inspección post-mortem y cultivo bacteriológico en el matadero municipal del cantón Mejía (Pichincha-Ecuador). *Centrosur Agraria*, 1(16).
<https://doi.org/10.37959/revista.v1i16.233>
- Cushicóndor Diego. (2014). Prevalencia de tuberculosis bovina (TBB) mediante inspección post-mortem y cultivo bacteriológico en el matadero municipal del cantón mejía (Pichincha) [UCE].
<https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/cf9be1d8-5534-4951-9be5-9a65e9ab70c8/content>
- Davidson, J. A., Loutet, M. G., O'Connor, C., Kearns, C., Smith, R. M. M., Lalor, M. K., Thomas, H. L., Abubakar, I., & Zenner, D. (2017). Epidemiology of Mycobacterium bovis Disease in Humans in England, Wales, and Northern Ireland, 2002–2014. *Emerging Infectious Diseases*, 23(3), 377-386.
<https://doi.org/10.3201/eid2303.161408>
- Kantor, I. N., & Ritacco, V. (2006). An update on bovine tuberculosis programmes in Latin American and Caribbean countries. *Veterinary Microbiology*, 112(2), 111-118.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2005.11.033>
- Delgadillo, J. (2017). Evaluación de técnicas bacteriológicas para el aislamiento de *Mycobacterium bovis* en tejidos bovinos. Universidad Autónoma de Nuevo León.

- Domingo, M., Vidal, E., & Marco, A. (2014). Pathology of bovine tuberculosis. *Research in Veterinary Science*, 97(S), S20-S29. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2014.03.017>
- Echeverría, G., Ron, L., León, A. M., Espinosa, W., Benítez-Ortiz, W., & Proaño-Pérez, F. (2014). Prevalence of bovine tuberculosis in slaughtered cattle identified by nested-PCR in abattoirs from two dairy areas of Ecuador. *Tropical animal health and production*, 46, 1015-1022.
- Fernández, C. (2018). Caracterización morfométrica e índices zoométricos de los grupos raciales bovinos existentes en los cantones orientales del Azuay. Universidad de Cuenca.
- Flores, Y. C. (2021). Técnicas de investigación. *Revista Académica Institucional*, 3(1), 1-8.
- Galarza, C. A. R. (2021). Diseños de investigación experimental. *Ciencia América: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 10(1), 1-7.
- García, K., & Vera, M. (2021). Prevalencia de *Mycobacterium spp.* en canales de bovinos faenados en el matadero municipal del cantón CHONE [ESPAM MFL]. <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1618>
- García, L., & Narváez, A. (2019). Determinación de micobacterias spp. en bovinos faenados en el matadero municipal de la ciudad de Guayaquil.
- González, P. (2017). Determinación de la tasa de prevalencia predial de tuberculosis bovina mediante la prueba de tuberculina cervical simple en predio ubicado en la comuna de Curacaví.
- Gopal, R., Monin, L., Slight, S., Uche, U., Blanchard, E., A. Fallert Junecko, B., Ramos-Payan, R., Stallings, C. L., Reinhart, T. A., Kolls, J. K., Kaushal, D., Nagarajan, U., Rangel-Moreno, J., & Khader, S. A. (2014). Unexpected Role for IL-17 in Protective Immunity against Hypervirulent *Mycobacterium tuberculosis* HN878 Infection. *PLoS Pathogens*, 10(5), e1004099. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1004099>

- Graterol, O. A., Barreto, M. E., Ramos, N. A., Fernández, S., Da Mata, O. J., & Angulo, J. A. (2016). Diseño del Kit de Tinción Ziehl Neelsen del Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel. *Scielo*, 47(1-2), 18-26.
- Guamán, T., & Rogers, L. (2017). Determinación de la prevalencia de paratuberculosis en bovinos entre 12 y 24 meses de edad en Ecuador. Quito: UCE.
- Instituto Colombiano Agropecuario. (2017). *Tuberculosis Bovina*. [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)
- Keesing, F., & Ostfeld, R. S. (2021). Impacts of biodiversity and biodiversity loss on zoonotic diseases. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(17), e2023540118. <https://doi.org/10.1073/pnas.2023540118>
- Martínez, J. C., Llerena, C., & Valbuena, Y. A. (2019). Importance of investigating *Mycobacterium bovis* in clinical samples of human origin. *Biomédica*, 39(s1), 117-124. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v39i2.4358>
- Mendoza, C., & Nevárez, J. (2023). Prevalencia de *Mycobacterium spp.* en canales de bovinos faenados en el matadero municipal del cantón Bolívar [ESPAM MFL]. <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/2095>
- Ministerio de Salud Pública. (2018). *Guía de Práctica Clínica para Prevención, diagnóstico, tratamiento y control de la Tuberculosis*. https://www.salud.gob.ec/wpcontent/uploads/2019/03/informe_anual_TB_2018UV.pdf
- Moens, C., Saegerman, C., Fretin, D., y Marche, S. (2023). Performance of Two Commercial Serological Assays for Bovine Tuberculosis Using Plasma Samples. *SSRN Electronic Journal*, 159, 125-132. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4358809>
- Mora, I. (2019). Asociado al movimiento animal en predios bovinos de.

- Moreno, G. (2017). Prevalencia de Paratuberculosis Bovina, en Ganado Doble Propósito Perteneiente a un Fundo Ubicado en la Comuna de María Pinto [Universidad de Las Américas (Chile)]. <https://repositorio.udla.cl/xmlui/bitstream/handle/udla/304/a40966.pdf?sequence=1>
- Murray, P. R., Rosenthal, K. S., & Pfaller, M. A. (2017). *Microbiología médica*. Elsevier Health Sciences.
- Ojeda, F. (2017). Prevalencia de tuberculosis bovina en hatos lecheros del distrito de Taraco [UNAP]. http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/7183/Ojeda_Gutierrez_Francisco_Vidal.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Organización de la Sanidad Animal. (2019). Poner fin a la tuberculosis: progresos en la aplicación de la estrategia mundial y metas para la prevención, la atención y el control de la tuberculosis después de 2015 (estrategia fin a la tuberculosis): informe del director general. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/355977>
- Organización Mundial de la Salud. (2023). La OMS impulsa la iniciativa emblemática del director general para combatir la tuberculosis. <https://www.who.int/es/news/item/23-03-2023-who-steps-up-the-director-general-s-flagship-initiative-to-combat-tuberculosis>
- Palmer, M. V. (2013). *Mycobacterium bovis*: Characteristics of Wildlife Reservoir Hosts. *Transboundary and Emerging Diseases*, 60(SUPPL1), 1-13. <https://doi.org/10.1111/tbed.12115>
- Palmero, S. (2019). La Enseñanza Del Componente Gramatical: El Método Deductivo E Inductivo. En Facultad de Educación Universidad de La Laguna.
- Pereyra, L. E. (2022). *Metodología de la investigación*. Klik.

- Pérez, B., & Allepuz, A. (2017). Una mirada al pasado, presente y futuro del control de la tuberculosis bovina. *Albítar: publicación veterinaria independiente*, 211, 4-7.
- Plúas Choéz, L. A. (2019). Técnica de LAMP (amplificación isotérmica mediada por Loop) para la detección directa de *Mycobacterium bovis* en el Camal Municipal del Cantón Buena Fe. Quevedo-UTEQ.
- Ponce Ginger, & Ganchozo María. (2022). Prevalencia de *Mycobacterium spp.* en canales de bovinos faenados en el matadero municipal del cantón Rocafuerte. ESPAM MFL.
- Rodríguez, P., Rodríguez, V., Arce, L., & Gómez, J. (2021). Application of Volatilome Analysis to the Diagnosis of Mycobacteria Infection in Livestock. *Frontiers in Veterinary Science*, 8. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.635155>
- Rojas, A. (2017, septiembre 4). Investigación e Innovación Metodológica. <https://investigacionmetodologicaderojas.blogspot.com/2017/09/poblacion-y-muestra.html>
- Rubio, M. (2019). Taxonomía, bases de la resistencia y epidemiología molecular del complejo *Mycobacterium abscessus*. En *TDX (Tesis Doctorals en Xarxa)*.
- Salgado, J. (2022). Análisis temporal de la eficacia del programa de erradicación de la tuberculosis bovina en España.
- Sánchez, A., Contreras, A., Corrales, J. C., & de la Fe, C. (2022). In the beginning it was zoonosis: One Health to combat this and future pandemics. *SESPAS Report 2022. Gaceta Sanitaria*, 36, S61-S67. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2022.01.012>
- Soza, L., & Perez, J. (2021). Estudio situacional de (*Mycobacterium bovis*), en búfalos (*Bubalus bubalis*), en la Empresa Aceitera San José SA, municipio de El Rama (RACCS)-Nicaragua en el año 2021. Universidad Nacional Agraria.

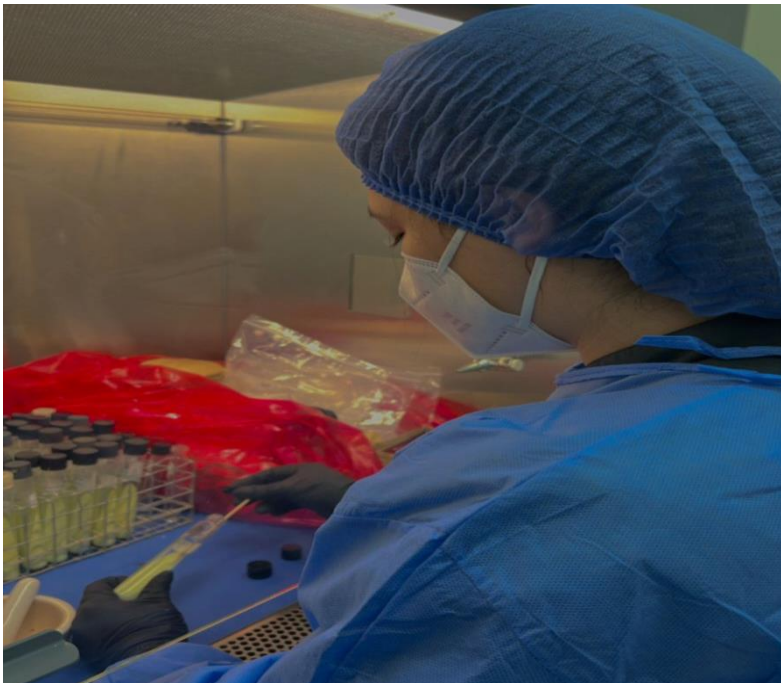
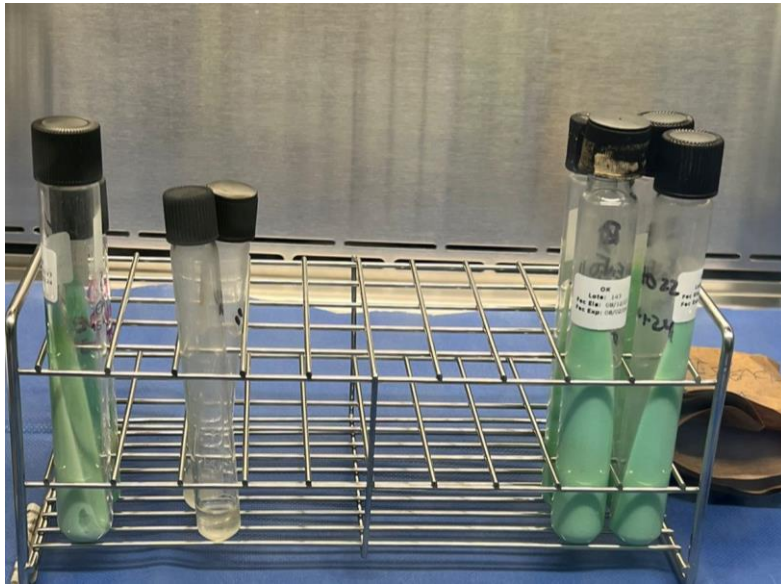
- Suárez Pin, J. A. (2023). Determinación de la prevalencia y factores de riesgo en tuberculosis bovina en la parroquia La Belleza. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Tapia, P. (2021). Prevalencia de Tuberculosis bovina TBB mediante el uso de aislamiento microbiológico de lesiones compatibles de la enfermedad en animales faenados en el camal de Tulcán de la provincia del Carchi. UPEC.
- Tramullas, J. (2020). Topics and research methods in information science (2000-2019): A literature review. *Profesional de la Información*, 29(4), 1-18. <https://doi.org/10.3145/epi.2020.jul.17>
- Velázquez, J., Quintero, J., Conde, M., Valencia, E., y Cortez, C. (2022). Estrategia para el manejo de rebaños de ovinos infectados con paratuberculosis. *Agro-Divulgación*, 2(4).
- Véliz, A. (2020). *Fisiología Animal*. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/62287583/tuberculosis20200305-122378-1hbka0c-libre.pdf?1583503018=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTUBERCULOSIS_BOVINA_UNIVERSIDAD_TECNICA.pdf&Expires=1686113157&Signature=DDMMgKyME7YvgImx3VNRjVDYQCe
- Vera, E. (2024). Estudio del rendimiento diagnóstico de diversas técnicas moleculares para la detección del Complejo *Mycobacterium tuberculosis* en ganado bovino. <http://hdl.handle.net/10396/27536>
- Wahdan, A., Riad, E. M., & Enany, S. (2020). Genetic differentiation of *Mycobacterium bovis* and *Mycobacterium tuberculosis* isolated from cattle and human sources in, Egypt (Suez Canal area). *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 73, 101553. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2020.101553>
- Zambrano, C. (2023). Prevalencia de tuberculosis (*Mycobacterium ssp*) en canales de bovinos faenados en el matadero municipal del cantón Junín [ESPAM MFL]. <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/2276>

ANEXOS

ANEXO N°1 . INSPECCIÓN DE BOVINOS ANTE MORTEM

ANEXO N°2. INSPECCIÓN DE PULMÓN**ANEXO N°3. GANGLIOS LINFÁTICOS CON LESIONES TÍPICAS DE TUBERCULOSIS**

ANEXO N°4. SIEMBRA EN MEDIOS DE CULTIVOS STONEBRINK Y OGAWA KUDOH



ANEXO Nº5. SOCIALIZACIÓN A TRABAJADORES DEL CENTRO DE FAENAMIENTO DEL CANTÓN TOSAGUA



ANEXO N°6. TRÍPTICO INFORMATIVO DE TUBERCULOSIS BOVINA

¿Qué es la tuberculosis bovina?

Es una enfermedad bacteriana crónica de los animales, causada principalmente por *Mycobacterium bovis*. Es una importante enfermedad infecciosa del ganado bovino que también afecta a otros animales domesticados y a ciertas poblaciones de animales silvestres.

Transmisión y propagación

Vía oral: es forma de infección habitual en los bovinos; inhalación de gotículas infectadas que un animal enfermo expulsa al toser.

Zoonosis: Los humanos pueden infectarse al ingerir leche cruda de vacas infectadas o a través del contacto con tejidos infectados en mataderos o carnicerías.

Diagnóstico

Los signos clínicos de la tuberculosis bovina no son específicamente distintivos.

Distribución geográfica



Está presente en el mundo entero. La prevalencia más alta es en Asia, Europa y de las Américas.

Signos clínicos

Debilidad, pérdida de apetito y de peso, diarrea, fiebre fluctante (Subida y baja de fiebre) y ganglios linfáticos grandes.

Tratamiento

No existe, el ganado contaminado se descarta.



Prevención y control

Los programas nacionales de erradicación y control de la enfermedad basados en pruebas y el sacrificio de animales infectados se han implementado con éxito en numerosos países.

- Inspección post mortem de la carne.
- Vigilancia intensiva incluyendo visitas a las explotaciones.
- Pruebas individuales sistemáticas del ganado bovino.
- Cuarentenas.

La tuberculosis bovina sigue siendo una enfermedad importante, preocupante en numerosos países, ya que representa una carga socioeconómica costosa, en vidas humanas y en recursos. Es un problema de salud pública y de sanidad animal que merece que se le preste particular atención desde la óptica de «Una sola salud»



Sitio web
www.woah.org



MEDICINA VETERINARIA

PREVALENCIA DE *Mycobacterium spp.* EN CANALES BOVINAS EN EL CENTRO DE FAENAMIENTO DEL CANTÓN TOSAGUA

AUTORAS: EMILY ORELLANA,
NATALY MALLIQUINGA





ANEXO N°7. ENCUESTA



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
 "MANUEL FÉLIX LÓPEZ"
 CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TEMA: PREVALENCIA DE *Mycobacterium spp.* EN CANALES BOVINAS EN EL CENTRO DE FAENAMIENTO DEL CANTÓN TOSAGUA

AUTORAS: EMILY ORELLANA, NATALY MALLIQUINGA

Hemos diseñado este test como una herramienta para evaluar su familiaridad con la enfermedad de la tuberculosis bovina. Apreciamos su respuesta sincera, ya que será de gran ayuda para nuestra investigación.

1. ¿Está usted familiarizado con la enfermedad de la tuberculosis bovina?

Sí	No	Tal vez
----	----	---------

2. ¿Está usted al tanto del impacto que la tuberculosis bovina tiene en la industria ganadera?

Sí	No
----	----

3. ¿Sabía usted que la tuberculosis bovina es una enfermedad que afecta tanto a animales como a humanos?

Sí	No
----	----

4. ¿Cree usted que la charla sobre la tuberculosis bovina fue informativa y relevante?

Sí	No
----	----

ANEXO Nº8. CERTIFICADO DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD PÚBLICA



Instituto Nacional de Investigación
en Salud Pública - INSPI - "Dr. Leopoldo Izquieta Pérez"

CERTIFICADO

El suscrito, Dr. Alberto Orlando Narvárez, MVZ, Tutor de la tesis, certifica que las estudiantes **Emily Nicole Orellana Castro** con cédula de ciudadanía **1315957819** y **Jhomayra Nataly Malliquinga Nuñez** con cédula de ciudadanía **2100954953** han culminado exitosamente la tesis titulada "**Prevalencia de *Mycobacterium Spp.* en Canales Bovinas en el Centro de Faenamiento del Cantón Tosagua**".

Dicho trabajo de investigación fue realizado en el Instituto Nacional de Salud Pública e Investigación (INSPI) y cumple con todos los requisitos exigidos en la institución.



ALBERTO ORLANDO NARVÁEZ

Dr. Alberto Orlando Narvárez, MVZ
Tutor de Tesis
Instituto Nacional de Salud Pública e Investigación (INSPI)