



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

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO**

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**PREVALENCIA DE *Mycobacterium spp.* EN CANALES DE
BOVINOS FAENADOS EN EL MATADERO MUNICIPAL DEL
CANTÓN BOLÍVAR**

AUTORES:

**CRISTHIAN ANDRÉS MENDOZA ANDRADE
JORDAN JEAN PIERRE NEVÁREZ ZAMBRANO**

TUTOR:

Med. Vet. LEILA ESTEFANÍA VERA LOOR, Mg.

CALCETA, FEBRERO DEL 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

CRISTHIAN ANDRÉS MENDOZA ANDRADE, con cédula de ciudadanía 1309677316 y **JORDAN JEAN PIERRE NEVÁREZ ZAMBRANO**, con cédula de ciudadanía 1718846916, declaramos bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: **PREVALENCIA DE *Mycobacterium Spp.* EN CANALES DE BOVINOS FAENADOS EN EL MATADERO MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedemos 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 nuestro favor todos los derechos patrimoniales de autores sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.



CRISTHIAN A. MENDOZA ANDRADE
CC: 1309677316



JORDAN J. P. NEVÁREZ ZAMBRANO
CC: 1718846916

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

CRISTHIAN ANDRÉS MENDOZA ANDRADE, con cédula de ciudadanía 1309677316 y Jordan **JORDAN JEAN PIERRE NEVÁREZ ZAMBRANO**, con cédula de ciudadanía 1718846916, 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 DE BOVINOS FAENADOS EN EL MATADERO MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



CRISTHIAN A. MENDOZA ANDRADE
CC: 1309677316



JORDAN J. P. NEVÁREZ ZAMBRANO
CC: 1718846916

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

Med. Vet. LEILA ESTEFANÍA VERA LOOR, Mg., certifica haber tutelado el proyecto **PREVALENCIA DE *Mycobacterium Sp.* EN CANALES DE BOVINOS FAENADOS EN EL MATADERO MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR**, que ha sido desarrollado por **CRISTHIAN ANDRÉS MENDOZA ANDRADE y JORDAN JEAN PIERRE NEVÁREZ ZAMBRANO**, previa la obtención del título de Médico Veterinario de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Med.Vet. LEILA E. VERA LOOR, Mg.
TUTORA
CC: 1311955437

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el trabajo de titulación **PREVALENCIA DE *Mycobacterium Sp.* EN CANALES DE BOVINOS FAENADOS EN EL MATADERO MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR**, que ha sido propuesto y desarrollado **CRISTHIAN ANDRÉS MENDOZA ANDRADE y JORDAN JEAN PIERRE NEVÁREZ ZAMBRANO**, previa la obtención del título de Médico Veterinario, 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. Zoot. HERBERTO DERLYS MENDIETA CHICA
CC: 1306415132
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Med. Vet. CARLOS RIVERA LEGTON, Mg.
CC: 1311182602
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. VINICIO CHÁVEZ VACA, PhD.
CC: 1707778765
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, que nos dio la oportunidad de una educación superior de calidad y la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día.

Asimismo, doy gracias a Dios por la vida, por permitirme gozar de salud y brindarme fortalezas para seguir luchando por esta meta tan anhelada y no dejarme caer en el intento.

Agradezco a mis compañeros, por haber compartido una trayectoria fundamental, a los profesores por impartir sus conocimientos indispensables para llegar a la obtención de este título.

A mis padres, Bernarda Andrade y Marcos Mendoza, por su apoyo incondicional e incansable durante todos mis años de estudio y formación profesional. Siempre luchando para que no me faltara nada y llenándome de buenos valores y amor.

CRISTHIAN A. MENDOZA ANDRADE

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, que nos dio la oportunidad de una educación superior de calidad y la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día.

En primer lugar, quiero expresar gratitud enorme hacia Dios, que, con su amor y bondad sin límites, nos ha permitido no derrumbarnos en cada caída; al contrario, nos sirvió para fortalecernos e ir escalando hacia nuestras metas, por eso damos gracias por culminar esta etapa.

A mis padres Celia y Bartolomé, por ser los pilares fundamentales y por el apoyo incondicional, por la formación y educación estricta que nos impartieron permitiéndonos ser ahora unas personas responsables, capaces de hacer de los malos pasos momentos de reflexión; gracias por estar siempre ahí.

A mis abuelos, hermanos y familiares, que de una u otra forma estuvieron dando fuerzas para terminar con éxitos la carrera universitaria.

A mis compañeros, amigos y demás personas, que de una u otra manera han sido parte de este proceso por los momentos compartidos a lo largo de toda la carrera universitaria.

JORDAN J. P. NEVÁREZ ZAMBRANO

DEDICATORIA

Esta tesis la dedico a mis padres, quienes me han apoyado incansablemente para llegar a esta instancia de mis estudios, ya que ellos siempre han estado presentes.

A mi hija Mía Mendoza, por su incansable afecto y siempre creer en mí, este logro es de ambos, ya que fuiste un gran motivo para no decaer en ningún momento.

CRISTHIAN A. MENDOZA ANDRADE

DEDICATORIA

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, por darme la oportunidad de poder crecer personal y profesionalmente a través de una educación superior de calidad.

A mis padres, por su compromiso conmigo durante todo este proceso de formación académica, quienes me apoyaron incansablemente y estuvieron todo el tiempo dándome fuerzas y consejos para terminar con éxitos la carrera universitaria.

A mi tutora, Doctora Leila Estefanía Vera Looor por su compromiso y dedicación en compartir sus conocimientos para la realización de este trabajo de titulación ya que todo el tiempo estaba presto a dar sus respectivas observaciones.

JORDAN J. P. NEVÁREZ ZAMBRANO

CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN	iii
CERTIFICACIÓN DE TUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	v
AGRADECIMIENTO	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
DEDICATORIA	ix
CONTENIDO GENERAL.....	x
CONTENIDO TABLAS	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN	3
1.3. OBJETIVOS.....	5
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	5
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
1.4. HIPÓTESIS.....	6
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. ENFERMEDADES ZONÓTICAS.....	7
2.1.1. PREVALENCIA DE ENFERMEDADES ZONÓTICAS.....	8
2.1.2. AFECTACIONES DE LAS ENFERMEDADES ZONÓTICAS A LOS SERES HUMANOS	9
2.1.3. PRINCIPALES ENFERMEDADES ZONÓTICAS	9
2.2. PREVALENCIA DE LA TUBERCULOSIS BOVINA.....	14
2.2.1. TUBERCULOSIS A NIVEL MUNDIAL	14
2.2.2. TUBERCULOSIS BOVINA EN ECUADOR.....	15
2.2.3. PRESENCIA DE TUBERCULOSIS BOVINA EN ANIMALES FAENADOS EN MATADEROS MUNICIPALES.....	15
2.3. MATADEROS MUNICIPALES	17

2.3.1. CONTROL DE MATADEROS MUNICIPALES.....	17
2.3.2. PREVENCIÓN Y CONTROL EPIDEMIOLÓGICO EN MATADEROS MUNICIPALES	18
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO.....	20
3.1. UBICACIÓN.....	20
3.2. DURACIÓN.....	21
3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	21
3.4. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	21
3.5. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	21
3.6. POBLACIÓN Y MUESTRA	22
3.6.1. POBLACIÓN.....	22
3.6.2. MUESTRA.....	22
3.7. VARIABLES EN ESTUDIO	22
3.8. PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	23
3.8.1. FASE I. COMPROBACIÓN DE LA PRESENCIA DE GANGLIOS LINFÁTICOS CON LESIONES QUE GUARDAN CORRESPONDENCIA CON LAS LESIONES MACROSCÓPICAS CAUSADAS POR <i>Mycobacterium Spp</i> EN EL CANAL DE LOS BOVINOS FAENADOS EL MATADERO MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR.	24
3.8.2. FASE II. IDENTIFICACIÓN DE LA PRESENCIA DE <i>Mycobacterium</i> <i>Spp</i> EN BOVINOS FAENADOS EN EL MATADERO MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR MEDIANTE LA SIEMBRA EN MEDIOS DE CULTIVO STONEBRINK, OGAWA KUDOH Y LA TINCIÓN DE ZIEHL – NEELSEN.....	25
3.8.3. FASE III. ESTIMACIÓN DEL LA PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS BOVINA SEGÚN: SEXO, EDAD Y CONDICIÓN CORPORAL.	27
3.9. MUESTREO.....	27
3.10. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	28
3.10.1. PREVALENCIA	28
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29
4.1. COMPROBACIÓN DE LA PRESENCIA DE GANGLIOS LINFÁTICOS CON LESIONES QUE GUARDAN CORRESPONDENCIA CON LAS LESIONES MACROSCÓPICAS CAUSADAS POR <i>Mycobacterium Spp</i> . EN CANALES DE LOS BOVINOS FAENADOS EL MATADERO MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR.	29
4.1.1. FRECUENCIA DE BOVINOS POSITIVOS SEGÚN EL SEXO.....	30
4.1.2. FRECUENCIA DE BOVINOS POSITIVOS SEGÚN LA EDAD.....	30

4.1.3. FRECUENCIA DE BOVINOS POSITIVOS SEGÚN LA CONDICIÓN CORPORAL	31
4.2. IDENTIFICACIÓN DE LA PRESENCIA DE <i>Mycobacterium Spp</i> EN BOVINOS DEL MATADERO MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR MEDIANTE LA SIEMBRA EN MEDIO DE CULTIVO STONEBRINK, OGAWA KUDOH Y LA TINCIÓN DE ZIEHL – NEELSEN.....	31
4.3. ESTIMACIÓN DE LA PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS BOVINA SEGÚN: SEXO, EDAD Y CONDICIÓN CORPORAL	35
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	39
5.1. CONCLUSIONES	39
5.2. RECOMENDACIONES	40
BIBLIOGRAFÍA.....	41
ANEXOS.....	53
Anexo N°1: Resultados investigativos de laboratorio	54
Anexo N°2: Procedimiento en campo y laboratorio	57
Anexo N°3: Prueba de Chi cuadrado	60

CONTENIDO TABLAS

Tabla 3. 1. Condiciones climáticas del área de estudio.....	20
Tabla 4. 1. Bovinos con lesiones compatibles a tuberculosis.....	29
Tabla 4. 2. Frecuencia de bovinos según su sexo.	30
Tabla 4. 3. Frecuencia de bovinos analizados según su edad.	30
Tabla 4. 4. Frecuencia de bovinos según su condición corporal.	31
Tabla 4. 5. Bovinos con crecimiento bacteriano.....	32
Tabla 4. 6. Diagnóstico de Ziehl-Neelsen a las muestras que presentaron crecimiento bacteriano.	33
Tabla 4. 7. Prevalencia de tuberculosis en el matadero municipal del cantón Bolívar.....	33
Tabla 4. 8. Índice de prevalencia de tuberculosis según su procedencia.	35
Tabla 4. 9. Prevalencia de tuberculosis según su sexo.....	36
Tabla 4. 10. Prevalencia de tuberculosis según su edad.	36
Tabla 4. 11. Prevalencia de tuberculosis según su condición corporal.	37
Tabla 4. 12. Relación entre los ganglios linfáticos y la presencia de tuberculosis.	37

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 3. 1. Ubicación del área de estudio.	20
Figura 4. 1. Prevalencia de tuberculosos en el matadero municipal del cantón Bolívar.....	33

RESUMEN

El presente estudio se efectuó en el matadero municipal del cantón Bolívar, provincia Manabí; a fin de evaluar la prevalencia de *Mycobacterium Spp.* en canales de bovinos faenados en este centro. Para lo que, mediante la observación a una población de 180 bovinos, y con el análisis de Chi cuadrado de Pearson se procedió a determinar la relación de presencia de ganglios linfáticos con lesiones que guardan correspondencia a las provocadas por *Mycobacterium Spp.*, en las canales de los bovinos. Se realizó la identificación de presencia de *Mycobacterium Spp.* por medio de la siembra en medios de cultivo Stonebrink, Ogawa Kudoh y la tinción de Ziehl – Neelsen. Seguidamente, se estimó el índice de prevalencia de tuberculosis bovina según: sexo, edad y condición corporal de los bovinos en estudio. Del total de la muestra evaluada, 55 bovinos mostraron lesiones compatibles a tuberculosis, de éstos, se tomaron muestras de sus ganglios linfáticos para su posterior análisis en laboratorio. Lo datos se registraron en programa de software Excel y se los analizó a través del software InfoStat versión 2017. De los resultados de estos análisis, 11 presentaron crecimiento bacteriano en los medios de cultivos antes descritos a las que se les realizó resiembra, de las cuales dos resultaron positivas; lo que representa prevalencia de *Mycobacterium bovis* del 1,11 % (2/180) en los animales faenados del matadero municipal del cantón Bolívar. Se destaca, que los bovinos positivos fueron hembras, de edad entre 2,5 y 3,5 años y con condición corporal entre 4 y 4,5.

Palabras clave: Tuberculosis bovina, enfermedad bacteriana, infección zoonótica, medios de cultivo.

ABSTRACT

The present study was carried out in the municipal slaughterhouse in Bolívar canton, Manabí province; in order to assess the prevalence of *Mycobacterium Spp.* in bovine carcasses slaughtered in this center. For which, by observing a population of 180 bovines, and with Pearson's Chi-square analysis, we proceeded to determine the relationship between the presence of lymph nodes with lesions that correspond to those caused by *Mycobacterium Spp.* in the carcasses of the bovines. The identification of the presence of *Mycobacterium Spp.* by means of seeding in Stonebrink culture media, Ogawa Kudoh and Ziehl - Neelsen staining. Next, the prevalence rate of bovine tuberculosis was estimated according to: sex, age and body condition of the bovines under study. Of the total sample evaluated, 55 bovines showed lesions compatible with tuberculosis, from these, samples of their lymph nodes were taken for subsequent laboratory analysis. The data was recorded in the Excel software program and analyzed through the InfoStat software version 2017. Of the results of these analyzes, 11 presented bacterial growth in the culture media described above, which underwent reseeded, of which two were positive; which represents a prevalence of *Mycobacterium bovis* of 1.11 % (2/180) in the animals slaughtered at the municipal slaughterhouse in Bolívar canton. It stands out that the positive bovines were females, aged between 2.5 and 3.5 years and with a body condition between 4 and 4.5.

Key Words: Bovine tuberculosis, bacterial disease, zoonotic infection, culture media.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Las enfermedades zootécnicas se representan como agentes patógenos que afectan el bienestar animal, muchas de estas enfermedades son transmisibles a los seres humanos de forma directa o indirecta; es así que, las zoonosis y las enfermedades transmisibles comunes al hombre y los animales son consideradas de alto riesgo y registran altas tasas de incidencia en los países, causando significativa morbilidad y mortalidad (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2001).

Las repercusiones de estas enfermedades a los seres humanos son considerables, causando contagios, epidemias y cifras elevadas de muertes anuales, la emergencia de zoonosis es un problema fascinante en aspectos como el referido al mecanismo, por el que los patógenos responsables cruzan la barrera de especie y emergen en el hombre seguido de la adaptación, produciendo epidemias o pandemias (Rodríguez, 2018).

Conforme a la Organización Mundial del Comercio (2020) a través de estimaciones de La Organización Mundial de Sanidad Animal [OIE], el 60 % de las enfermedades infecciosas humanas son zoonóticas y el 75 % de enfermedades infecciosas emergentes en los seres humanos tienen un origen animal; de hecho, tres de cinco nuevas enfermedades humanas que surgen cada año son de origen animal.

Una de las enfermedades transmisibles de animales a humanos es la Tuberculosis bovina (*Mycobacterium Spp*), esta se desarrolla en los nódulos llamados tubérculos, formando ganglios linfáticos y en los otros tejidos; es clave recalcar que, esta enfermedad puede darse tanto en los humanos y en los animales, la tuberculosis humana es causados por la especie bacteriana *Mycobacterium tuberculosis* y la

zoonótica se encuentra principalmente en el ganado conocida como *Mycobacterium Spp* perteneciente al complejo *M. tuberculosis* (OIE, 2019).

Según datos de la OIE (2019), desde enero del 2017 a junio de 2018, de los 188 países y territorios que declararon a la organización, solo 82 países (14 %) notificaron tuberculosis bovina; mientras que, con datos de La Organización Mundial de la Salud [OMS] (2020) para el 2019 el mayor número de casos se produjo en la Región de Asia Sudoriental con el 44 %, seguida de la Región de África con el 25% de los nuevos casos y la Región del Pacífico Occidental con el 18% de los nuevos casos.

En Latinoamérica la Tuberculosis bovina (*Mycobacterium Spp*), ha causado efectos adversos como en los demás países que mantienen prevalencia de esta enfermedad; en América Latina, la tuberculosis ocasiona pérdidas económicas estimadas en 600 millones de dólares anuales, no solo por fallas reproductivas; sino también, por constituir una barrera para el comercio internacional de animales (Lovos y Vásquez, 2017).

En Ecuador, la tuberculosis bovina es una enfermedad que continuamente ha estado presente y ha generado innumerables dificultades productivas a través de los años; conforme a Román y Chávez (2016) señalan que, en el país la tuberculosis bovina ocasiona serios problemas de salud pública y grandes pérdidas económicas, al no existir los controles adecuados para prevenir la enfermedad, y por la falta de capacitaciones que permitan a los profesionales adquirir conocimientos acerca del tema.

En el país, el diagnóstico de esta enfermedad ha causado dificultades significativas a los productores, especialmente por los altos factores de riesgo; sin embargo, actualmente existen organismos encargados del control y prevención en la salud pública; siendo así, que en el Ecuador este procedimiento en animales está a cargo de Agrocalidad, el cual otorga un periodo de 30 días para que el ganado enfermo

sea sacrificado y así precautelar la salud de los seres humanos (Vizcaíno *et al.*, 2016).

La Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario (AGROCALIDAD) no cuenta con registros exactos y actuales de la prevalencia de esta zoonosis en Manabí, referente a estudios aplicados de forma externa a esta institución en la actualidad. En el centro de faenamiento del cantón Portoviejo se aplicó un estudio de la prevalencia de la tuberculosis bovina en los animales faenados de este establecimiento, donde los autores Gómez y Hernández (2021) identificaron mediante los datos obtenidos la presencia de lesiones típicas a Tuberculosis Bovina en ganglios linfáticos, determinando una prevalencia de 1,69 % (5/295) de esta enfermedad, considerada de alta incidencia en la región.

A partir de las afirmaciones mencionadas anteriormente, se hace imprescindible la aplicación del presente estudio para determinar la prevalencia de *Mycobacterium Spp* en los bovinos faenados en el matadero municipal del cantón Bolívar, debido a la importancia de esta patología en la salud pública y la inexistencia de estudios recientes donde se reflejen datos concernientes a la presencia de esta zoonosis en la localidad objeto de estudio. Por la información declarada anteriormente, se plantea la siguiente interrogante: ¿Existirá presencia de *Mycobacterium Spp* en los bovinos faenados en el matadero municipal del cantón Bolívar?

1.2 JUSTIFICACIÓN

Las zoonosis mantienen una significativa prevalencia en la actualidad a nivel global, es por esto que su vigilancia y evaluación se ha intensificado debido a que la mayoría de enfermedades infecciosas actuales derivan de contagios con animales; ahora bien, dentro de las zoonosis más conocidas se encuentra la tuberculosis bovina (*Mycobacterium Spp*), debido a la gran difusión que tiene y el número de muertes que causa anualmente, generando preocupación en la salud pública y en la sanidad animal (Banos *et al.*, 2017).

Debido al impacto que genera la tuberculosis bovina (*Mycobacterium Spp*), en el bienestar animal y en la salud pública, se hace necesario implementar evaluaciones y diagnósticos eficaces para la detección de esta enfermedad en los centros de faenamiento de animales, a fin de generar estrategias que permitan la erradicación de la misma. Bajo estas perspectivas, la presente investigación tiene la intención de determinar la prevalencia de Tuberculosis bovina (*Mycobacterium Spp*) en los bovinos faenados del centro municipal del cantón Bolívar, como medida de vigilancia y aportación de estadísticas actualizadas de esta zoonosis, en beneficio de la soberanía alimentaria, bienestar animal y la salud pública de la localidad de estudio.

En el aspecto legal, en el capítulo II de la Ley Orgánica de Salud (2018), de las enfermedades transmisibles en el Art. 61 donde se estipula que, las instituciones sean de índole pública o privadas, los profesionales de salud y la población en general, deberán reportar de forma oportuna la existencia de casos sospechosos, probables, compatibles y confirmados de enfermedades declaradas por la autoridad sanitaria nacional como de notificación obligatoria. Así también, en su Art. 65 sostiene que, los gobiernos seccionales deben cumplir con las disposiciones emanadas por la autoridad sanitaria nacional para evitar la proliferación de vectores, la propagación de enfermedades transmisibles y asegurar el control de las mismas.

Del mismo modo, en el capítulo VI del control de la fauna nociva y las zoonosis de la misma ley, en el Art. 122 la autoridad sanitaria nacional organizará campañas para erradicar la proliferación de vectores y otros animales que representen riesgo para la salud individual y colectiva. Asimismo, en el Art. 125 manifiesta que, se prohíbe el faenamiento, transporte, industrialización y comercialización de animales muertos o sacrificados que hubieren padecido enfermedades nocivas para la salud humana.

Desde la perspectiva socioeconómica, la determinación de la prevalencia de Tuberculosis bovina (*Mycobacterium Spp*) beneficiará a los productores, puesto que esta zoonosis representa fuertes pérdidas económicas por la disminución de la producción de bovinos y sus derivados al negarse su distribución de animales infectados, a su vez los resultados obtenidos en el presente estudio serán de utilidad para futuras investigaciones como parte del control y erradicación de esta enfermedad en beneficio del colectivo social de la localidad estudiada, la salud pública en general y el sector agropecuario del país.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar la prevalencia de *Mycobacterium Spp.* en canales de bovinos faenados en el matadero municipal del cantón Bolívar.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Determinar la presencia de ganglios linfáticos con lesiones compatibles causadas por *Mycobacterium Spp* en las canales de bovinos faenados en el matadero municipal del cantón Bolívar.

Identificar la presencia de *Mycobacterium Spp.* en bovinos del matadero municipal del cantón Bolívar mediante la siembra en medio de cultivo Stonebrink, Ogawa Kudoh y la tinción de Ziehl – Neelsen.

Evaluar los factores de riesgo de tuberculosis bovina según: sexo, edad y condición corporal.

1.4 HIPÓTESIS

Existe prevalencia de *Mycobacterium Spp.* en las canales de los bovinos faenados en el centro de faenamiento municipal del cantón Bolívar.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 ENFERMEDADES ZONÓTICAS

Las enfermedades de origen animal o zoonóticas son aquellas transmisibles los seres humanos, con microorganismos como virus, bacterias, parásitos y múltiples hongos, que causan problemas de gran importancia a escala mundial y con consecuencias a los seres humanos a través de la historia (Canales *et al.*, 2017). También refiere que, desde la perspectiva a escala global de emergencia o reemergencia de enfermedades en animales, constituyen continuas amenazas de desastres sanitarios de grave impacto económico, social, político y para la salud pública; además, de poseer un alarmante potencial transfronterizo a amplias regiones geográficas.

Su impacto se relaciona con la salud de los animales y del hombre, haciendo énfasis en diferentes factores que interviene en las enfermedades de origen animal, por ello es importante conocer cuáles son estos factores además de que estas enfermedades zoonóticas no solo se encuentran en medios rurales, sino que se presenten en cualquier sitio del mundo (Ministerio de Salud Pública [MSP], 2019).

La reemergencia de estas enfermedades surge aun cuando se consideraban en ciertas ocasiones zoonosis extintas de la vida silvestre representa para ciertos países una fuerte amenaza para la salud pública, el 78 % de las enfermedades consideradas emergentes y reemergentes, los virus participan en estas zoonosis en una alta proporción y con frecuencia aparecen nuevos virus produciendo una alta morbilidad y mortalidad; con el agravante que no existe un tratamiento (Mattar y González, 2020).

Para la Organización Panamericana de la Salud [OPS] (2020), la estrecha interacción entre hombres y animales, así como el aumento de la actividad comercial y la movilización de personas, animales, sus productos y subproductos

han propiciado una mayor diseminación de las zoonosis, el impacto de las zoonosis no solo radica en el daño a la salud pública, sino que ocasiona severas pérdidas económicas en la región.

Debido a la mitigación o extinción de ciertas enfermedades en la actualidad se desconocen varias de las mismas, su medio de contagio y las implicaciones que causarían a la población, explica que aún existen enfermedades de zoonosis de que podemos desconocer, por ello investigar es clave, ya sea por la aparición de una nueva enfermedad (virus, bacterias) y que podamos atacar rápidamente, como el caso enfermedades existentes en donde se logre eliminar o reducirlas para que los parámetros productivos sean óptimos (Rodríguez, 2020).

2.1.1 PREVALENCIA DE ENFERMEDADES ZONÓTICAS

La prevalencia de enfermedades de origen animal es notoria, puesto que un 60 % de las enfermedades infecciosas humanas conocidas son de origen animal, al igual que un 75 % de las enfermedades humanas emergentes y un 80 % de los agentes patógenos que pueden ser utilizados por el bioterrorismo (Briones *et al.*, 2018).

La prevalencia de enfermedades zoonóticas de alto impacto a nivel internacional es la causante de la mayoría de problemas que afectan a la sociedad, a los animales y al medio ambiente, la aparición y propagación es alrededor del 60 % de los patógenos presente en humanos, y casi el 80 % de las enfermedades emergentes reaparecen por las variaciones climáticas como la lluvia y la temperatura fluctuantes (Ormea y Gotuzzo, 2018).

Las consecuencias de estas enfermedades zoonóticas según Solórzano *et al.* (2020), son graves tanto para productores como instituciones de salud, de las cuales son tratadas de cierta manera con sus consecuencias generadas, a pesar de esto el control de la prevalencia de las enfermedades es baja. Los avances tecnológicos y científicos contribuyen a la reducción de enfermedades asociadas al hambre y

pestes, además de contribuir a la expansión del espectro de la transmisión de estas enfermedades, posibilitando la sobrevivencia de individuos vulnerables y el surgimiento de nuevos riesgos (Fuentes *et al.*, 2006).

2.1.2 AFECTACIONES DE LAS ENFERMEDADES ZONÓTICAS A LOS SERES HUMANOS

Las consecuencias de las enfermedades de origen animal son altas y afecta a varios aspectos del ámbito mundial, los países menos desarrollados son donde se visualizan más las problemáticas arraigadas de las zoonosis, en lo que respecta a los humanos, las enfermedades zoonóticas provocan afectaciones en la salud, que repercuten en la economía de un país, se requiere valorar el beneficio que se deja de percibir por esta causa (Solórzano *et al.*, 2020). Se coloca entre las diez principales causas de defunción en la población general a nivel, donde el porcentaje es mayor en países en desarrollo, por lo cual constituyen un problema de salud pública (Coronel *et al.*, 2018).

Esto requiere que los organismos de control y diferentes disciplinas de la salud estudien y actúen frente a la reemergencia y prevalencia de estas enfermedades, uno de los problemas más latentes a nivel mundial es la resistencia a antibióticos, donde su abordaje primariamente tiene un impacto social y cultural, el cual se aprecia en la producción animal y en el tratamiento sanitario que ocurre en hospitales (Ormea y Gotuzzo, 2018).

2.1.3 PRINCIPALES ENFERMEDADES ZONÓTICAS

Las enfermedades provenientes de animales son variadas, como los virus, bacterias y hongos, pero destacan las enfermedades bacterianas más importantes están: la leptospirosis, la tuberculosis, la brucelosis y la salmonelosis, las enfermedades víricas como la rabia y la influenza, también constituyen un riesgo potencial (Meoño, 2017). López (2019) refiere, que actualmente las enfermedades prioritarias que

tienen mayor control son la *PPA*, la tuberculosis, la brucelosis, la fiebre aftosa, los helmintos, el PRRS, los coronavirus, las enfermedades transmitidas por vectores y las resistencias.

Son muchas las enfermedades emergentes y reemergentes, encontrando que las emergentes que se deben a un tipo de infección como las que se detallan a continuación el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), la encefalopatía espongiforme bovina (BSE), el síndrome respiratorio agudo y grave (SARS), el virus Nipah, el virus Ébola, la fiebre hemorrágica de Crimea-Congo o la reciente el virus de Schmallerberg (Fundación Vasca para la Seguridad Alimentaria [Elika], 2012).

2.1.3.1 TUBERCULOSIS BOVINA (*Mycobacterium Ssp*)

La tuberculosis bovina es una zoonosis causada por la *Mycobacterium Ssp*, siendo una patología bacteriana grave y crónica reemergente y zoonótica, considerándose un enfermedad infecciosa de importancia que afecta al ganado bovino que también afecta a otros animales domesticados y a ciertas poblaciones de animales silvestres y que produce un estado general de enfermedad, neumonía, pérdida de peso y, a la larga, la muerte (Organización Mundial de Sanidad Animal [OIE], 2019).

Se presenta como una enfermedad de carácter crónico e infecto-contagiosa ataca principalmente a los pulmones y ganglios linfáticos causando un deterioro general de salud del animal que afecta principalmente al ganado bovino, también puede afectar a otras especies una de ellas es el humano, por lo que representa una importante zoonosis (Nuques, 2019).

Además de afectar a bienestar animal y causar apoplejías en los seres humanos perturba a la producción pecuaria, así como a los animales silvestres y afectivos, en los hatos bovinos provoca sustanciales pérdidas económicas relacionadas con las medidas sanitarias para su control, e importantes restricciones comerciales a los productos derivados (Domínguez *et al.*, 2019). De acuerdo a Banos *et al.* (2017),

esta enfermedad causa graves pérdidas económicas para el sector ganadero en todo el mundo a través de sacrificio involuntario, restricciones de movimiento de animales, y el costo de los programas de control y erradicación.

2.1.3.1.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

La clasificación taxonómica de esta enfermedad ha variado a través de los años don hace años se agrupaban estas especies relacionadas con *Mycobacterium tuberculosis* en el mismo género, por ejemplo: *fortuitum*, *abscessus*, *goodii*, *chelonae*, *smegmatis* y *bovis* (García *et al.*, 2018). Mientras que basados en estudios de genoma de acuerdo a Villavicencio (2021) se han distribuido a todas estas especies en tres diferentes, es por esto que ahora se clasifican en: *Mycobacteroides abscessus* y *chelonae*; *Mycolicibacterium goodii* y *smegmatis*; *Mycobacterium tuberculosis* variante *bovis* (Villavicencio, 2021).

2.1.3.1.2 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Se encuentra distribuido en el mundo entero, aunque en algunos país no se ha detectado y en países desarrollado se ha reducido o eliminado esta enfermedad, cabe destacar que en la fauna silvestre persisten focos de infección (OIE, 2019). Además de presentar grandes variaciones en su prevalencia entre distintos países, en los países desarrollado se encuentra en una fase avanzada de erradicación, mientras que en lo desarrollo sigue siendo en muchos casos una enfermedad endémica (Romero, 2012).

2.1.3.1.3 MEDIOS DE CONTAGIO

Esta se propaga como una patología infecciosa bacteriana y es transmisibles por el contacto directo con animales domésticos o silvestres infectados por relación directa e indirecta y en alimentos contaminados, la vía de infección habitual en los rebaños bovinos es la inhalación de gotículas infectadas que un animal enfermo expulsa al

toser, los terneros pueden infectarse al ingerir calostro o leche de vacas infectadas (OIE, 2019).

La transmisión se puede producir por dos grandes vías: la vía horizontal y la vía vertical, transmitiendo de la madre a la descendencia antes del nacimiento, durante el parto o después de parto, el animal que cobra mayor importancia es el ganado bovino (Martínez, 2020). La transmisión a los seres humanos dependerá de varios factores, dado por la frecuencia en la que se presente las excreciones, el tiempo de transmisión, y la susceptibilidad que tenga el huésped que lo recepta, 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 (Bolaños et al., 2017).

2.1.3.1.4 SIGNOS CLÍNICOS

La tuberculosis bovina se representa con apoplejías agudas o crónicas puede y su progresión es variables, existen animales que mantienen la enfermedad, pero no presentan sintomatología, una pequeña cantidad de animales puede verse gravemente afectada en pocos meses de infección, mientras que otros animales tardan varios años en desarrollar signos clínicos (OIE, 2019).

Además, se ha reportado que esta puede permanecer latente sin signos clínicos, y en los que esta presente cabe recalcar que estos varían de acuerdo a diferentes factores como dosis de la infección, el grado de patogenicidad que va a tener el agente etiológico, y la inmunodepresión que tendrá el animal y la manifestación de la enfermedad dependerá en la fase que se encuentre la patología (González *et al.*, 2018). También argumenta que en animales jóvenes se desarrolla la etapa subclínica que después será reactivado, esta enfermedad se puede observar necropsia cuando los tubérculos tienen la apariencia amarillenta y fibrosa, en los diferentes órganos afectados y en los ganglios al momento de abrirlos se encuentran negros.

2.1.3.1.5 DIAGNÓSTICO

Los métodos de diagnósticos de la tuberculosis bovina más utilizados son el análisis de laboratorio y la visualización de ganglio linfáticos con lesiones compatibles con la enfermedad, para el diagnóstico de la tuberculosis bovina se puede lograr mediante el uso de métodos de laboratorio convencionales como cultivo y frotis al microscopio (Reyes *et al.*, 2018). Desde esta óptica, Granda (2020) describe que, el método de diagnóstico más utilizado para la detección de animales tuberculosos es la prueba de tuberculina, esta prueba es otro método de diagnóstico basado en la detección de una respuesta inmune mediada por células siendo una de las principales herramientas de diagnóstico ante mortem para TB en ganado bovino.

Es necesario utilizar pruebas diagnósticas con la mejor sensibilidad y especificidad para definir casos y controles, identificando los animales que están verdaderamente enfermos de los que no, el grupo de casos (animales verdaderamente enfermos) debe estar conformado únicamente por animales que presenten lesiones sugestivas de tuberculosis en rastro, y que la enfermedad sea posteriormente confirmada por el aislamiento del *Mycobacterium* por cultivo (Gonzales *et al.*, 2018).

2.1.3.1.6 PREVENCIÓN Y CONTROL

La prevención y control de esta enfermedad es clave para su erradicación y evitar su reemergencia, las organizaciones mundiales enfocadas en la salud pública, sanidad y bienestar animal y las del aseguramiento alimentario con organizaciones de cada país implementan programas enfocados en la mitigación de esta patología, una de las prácticas de programas de control se da mediante la implementación de facetas (Granda, 2020). Los programas internacionales y nacionales de erradicación y control de la enfermedad se basan en pruebas post mortem; sin embargo, resulta imposible la aplicación en todos países, pero se pueden utilizar formas variadas de pruebas y segregación en etapas tempranas y luego cambian a métodos de prueba y sacrificio en las etapas finales (OIE, 2019).

2.2 PREVALENCIA DE LA TUBERCULOSIS BOVINA

La prevalencia de estas zoonosis marca tendencia en países en desarrollo, la prevalencia más alta de la tuberculosis bovina se sitúa en África y en ciertas partes de Asia, aunque la enfermedad también se encuentra en países de Europa y de las Américas (OIE, 2019). Las pruebas realizadas de tuberculina, así como en los datos observados en los mataderos y procesadoras de cárnicos tiene un porcentaje de 0,8 % a 10 % mientras que, en bovinos de sistemas lecheros intensivos, de razas exóticas la prevalencia es más alta de 24 % a 34 % (Reyes *et al.*, 2018). La prevalencia se estima en 16 % en ganado lechero, y poco menos de 1 % en ganado para carne; aunque los números podrían ser mayores en campo por la exposición prolongada, pero nunca llega al 100 % (González *et al.*, 2018).

2.2.1 TUBERCULOSIS A NIVEL MUNDIAL

La presente es una patología de categoría mundial con repercusiones graves en ciertos países en desarrollo, en la actualidad es notoria su presencia sin embargo existen controles que de cierta manera lograr controlarla, en países en desarrollo mantienen una tasa alta de aplicación en el control de la TB al tener la facultad de realizar acciones oportunas que permitan mitigar este problema (Garrido, 2016). No obstante, a pesar de la eficacia en el control, los cuantiosos esfuerzos y la inversión en los recursos, la existencia de reservorios silvestres es lo que dificulta su absoluta erradicación e impide la resolución de este problema (González *et al.*, 2018).

La vigilancia y notificación por parte de las entidades y servicios veterinarios de cada país permiten la correcta prevención y control de esta zoonosis, el 44 % de países notificaron tuberculosis bovina (TBb) a través del Sistema Mundial de Información Zoonosaria (WAHIS) de la (OIE) entre enero de 2017 - junio de 2018 y solo una cuarta parte aplicaba todas las medidas de control pertinentes (Murai *et al.*, 2019). Según la Organización Mundial de la Salud [OMS] (2018), existen 82 países afectados, 29 países (el 35,4 %) se notificó la prevalencia en ganado como en la

fauna silvestre, mientras que en dos países (el 2,4 %) informaron casos en la fauna silvestre y en 51 países (el 62,2 %) indicaron sólo había afectado al ganado.

2.2.2 TUBERCULOSIS BOVINA EN ECUADOR

Existen pocos datos referentes a la tuberculosis bovina en Ecuador, puesto que no se han tenido programas específicos o conocimientos exactos para el control de esta enfermedad, se debe implementar obligatoriamente pruebas diagnósticas para casos positivos y eliminar los animales que pueden ser vehículo a infectar a los demás animales (Jojoa *et al.*, 2016). En efecto, Granda (2020) explica que, los casos de tuberculosis bovina en Ecuador no están documentados por razones como la falta de registro de casos positivos, uso limitado de diagnóstico pruebas e inspección veterinaria insuficiente en los mataderos y no es una enfermedad de declaración obligatoria.

A nivel nacional se realizan estudios referentes a la presencia de la tuberculosis bovina más que todo en los mataderos, en Ecuador durante inspecciones veterinarias en mataderos se encontraron que las lesiones causadas por M-bovis se presenta en nódulos linfáticos mediastínicos traqueo-broqueles, hepáticos y retrofaríngeos, demostrando que la ruta principal de transmisión dentro del ganado bovino es por tracto respiratorio (Villavicencio, 2021). Es necesario resaltar lo expuesto por Capelo (2020) donde manifiesta que existen programas de Agrocalidad para diferentes enfermedades, y con la ayuda del sector privado realizan campañas de prevenciones para erradicar y controlar estas enfermedades de interés para la salud y economía del país.

2.2.3 PRESENCIA DE TUBERCULOSIS BOVINA EN ANIMALES FAENADOS EN MATADEROS MUNICIPALES

La revisión de la tuberculosis bovina en mataderos municipales se ha intensificado, en los últimos años se han aplicado vigilancias epidemiológicas en faena en

mataderos y frigoríficos en algunos países de América Latina, sobre todo en países que más producen carne, en lo que respecta a la situación de los centros de faenamiento de Ecuador, se desconoce de la existencia de datos exactos y si se aplican los controles adecuados frente a esta zoonosis (Rosas *et al.*, 2021).

La Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario (AGROCALIDAD) no cuenta con datos reales o adecuados, por ello se deben realizar estudios a nivel mataderos, para recalcar la importancia del diagnóstico para la implementación de planes eficaces para la protección de la ganadería y la población susceptible al contagio (Gómez y Hernández, 2021).

Las evaluaciones e inspecciones realizadas por los organismos de control se desarrollan a través de valoraciones veterinarias donde se emplea la observación macroscópica de lesiones granulomatosas, caseosas o mineralizadas en ganglios linfáticos y órganos relacionados con posibles vías de entrada de los bacilos (Vitoner, 2020).

En general, no existe un control oficial eficiente de la tuberculosis bovina a nivel nacional; por lo tanto, la inspección rutinaria de la carne en los mataderos municipales representa el primer punto de detección de esta enfermedad, es de destacar que no todos los animales son sacrificados en los mataderos municipales; por lo tanto, hay una proporción desconocida de animales sacrificados que no se someten a inspección de carne (Domínguez, 2020).

Es importante destacar que actualmente hay lugares donde la carne se vende a la intemperie, en mesas de madera y proveniente de mataderos no autorizados, las reses son faenadas en el suelo, y estos animales faenados clandestinamente suman el 36 % de la carne que se consume en los hogares y centros de comidas. (Diario El Comercio, 2017).

2.3 MATADEROS MUNICIPALES

Los mataderos o centro de faenamiento municipales tienen funciones concretas a partir de la necesidad de mantener un control sobre la higiene de los productos que se comercializan desde este ámbito, la preparación del canal del animal faenado y demás servicios que mantienen los carniceros, la función primordial de los mataderos es atender la matanza de las reses necesarias al abastecimiento de la población, cuando están enclavados en áreas ganaderas pueden dedicarse al comercio de carnes foráneas, transportando las canales de los animales a otras poblaciones (Zambrano, 2009).

Los mataderos tienen como finalidad brindar productos de calidad para el consumo, por medio de la adecuada manipulación de los animales, empleando técnicas higiénicas y de división estricta de operaciones, cumpliendo con la inspección adecuada de la carne y el manejo apropiado de los desechos resultantes, eliminado cualquier riesgo contaminante, siendo aptas para el consumo humano (Veall, 1993).

2.3.1 CONTROL DE MATADEROS MUNICIPALES

Las gestiones y el respectivo uso de los mataderos municipales se conllevan bajo ordenanzas expedidas por los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales (GAD-M) dentro del marco de sus competencias en el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD, 2019), en su Art. 54 inciso (L) estipulando que se deben prestar servicios que satisfagan las necesidades colectivas, debido a una explícita reserva legal a favor de otros niveles de gobierno; así como la elaboración, manejo y expendio de víveres; servicios de faenamiento, plazas de mercado y cementerios.

Así también la regulación, control, el cese de las actividades de estos establecimientos por incumplimiento en normas sanitarias y de las buenas prácticas en la manipulación de los alimentos se cumple a través de lo establecido en la Ley

Orgánica de Sanidad Agropecuaria (LOSA) y en cumplimiento con la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario (Agrocalidad).

La LOSA (2017) en su Art. 59 establece que esta es la encargada de precautelar los centros de faenamiento y establecer los requisitos de sanidad, salubridad e higiene en coordinación con las autoridades nacionales de salud y del ambiente. También argumenta en su Art. 62 que se deben ejecutar inspecciones zoosanitaria oficial en las cuales se determinada si tienen las condiciones sanitarias adecuadas para su funcionamiento y en caso que no sea así se clausurarán hasta que cumplan con los requerimientos y en caso de reincidencia será sujeto de clausura definitiva, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones administrativas previstas en esta Ley.

2.3.2 PREVENCIÓN Y CONTROL EPIDEMIOLÓGICO EN MATADEROS MUNICIPALES

En lo establecido por la LOSA (2017), en su Art. 60 se dispone que, dentro de los centros de faenamiento, el control y la inspección ante y post mortem de los animales, será realizado obligatoriamente por un médico veterinario autorizado o que pertenezca a la Agencia. El sacrificio urgente de animales será dictaminado por el médico veterinario autorizado, en los casos señalados, todos los centros de faenamiento público, mixto y privado deberán contar con al menos un médico veterinario de forma permanente, debidamente autorizado.

En adición del artículo mencionado anteriormente establece que el correcto control sanitario de estos establecimientos, la administración general de los mataderos municipales deberá mantener un registro de los principales parámetros (establecidos en la ley) de los animales faenados, así como también se deberá reportar de indicio de enfermedades zoonóticas que afectan la calidad de las canales de los animales.

Las Direcciones o administraciones de los centros de faenamiento deberán, tener un registro de los animales por especie, procedencia, categoría y sexo, y rendimiento de la carne a la canal, esta información deberá ser reportada al órgano desconcentrado de la Agencia, dentro de los primeros cinco días del mes siguiente, para su respectivo análisis. (LOSA, 2017).

Ademas los mataderos deberán enviar mensualmente a la Agencia los exámenes sanitarios ante y post mortem de los animales faenados, de existir indicios de enfermedades de control oficial prioritario, se deberá notificarlas inmediatamente (LOSA, 2017). Por último, se estipula en el Art. 65 de la misma ley, la prohibición del faenamiento, con fines comerciales de animales enfermos, en tratamiento veterinario, contaminados con antibióticos o con cualquier otro elemento; y en general no aptos para el consumo humano.

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1 UBICACIÓN

El desarrollo de la presente investigación, se realizó en el centro de faenamiento municipal del cantón Bolívar de la provincia de Manabí, ubicado en la ciudadela Francisco González, vía a El Morro; situado geográficamente en las coordenadas 0°50'28"S y 80°10'26"O (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Bolívar, 2019).



Figura 3. 1. Ubicación del centro de faenamiento municipal del cantón Bolívar.

Fuente: Google Earth

En la tabla 3.1 expuesta a continuación, se exponen las condiciones climáticas del área de estudio:

Tabla 3. 1. Condiciones climáticas del área de estudio.

Variables	Valor
Precipitación Media Anual	952,0 mm
Temperatura Media Anual	25°0 C.
Humedad Relativa Anual	80,0 %
Heliofanía (horas/sol)	1134,9 (horas/sol)
Evaporación anual	1323,8 mm

Fuente. Estación meteorológica ESPAM MFL (2020).

3.2 DURACIÓN

La presente investigación tuvo una duración de 5 meses. Inició el 27 de febrero del 2022 y finalizó el 27 de julio del 2022.

3.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Los tipos de investigación utilizados fueron de campo y laboratorio, mismas que permitieron evidenciar la prevalencia de *Mycobacterium Spp* en el centro de faenamiento municipal de la parroquia Calceta, cantón Bolívar. En la investigación de campo se pudo observar las canales de los bovinos que mostraron lesiones de ganglios linfáticos con lesiones compatibles a tuberculosis; y, la de laboratorio se desarrolló para determinar la existencia de *Mycobacterium Spp* por medio de la siembra de cultivo Stonebrink, Ogawa Kudoh y la tinción de Ziehl – Neelsen.

3.4 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

En este estudio, se emplearon dos métodos de investigación, el deductivo se utilizó en la percepción de las variantes del área de estudio para la fundamentación de los análisis de resultados; y, el analítico sintético, que permitió realizar un análisis lógico en la determinación de las variables estudiadas.

3.5 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

Se utilizó la técnica de observación para la identificación de los ganglios linfáticos con lesiones compatibles para *Mycobacterium Spp* en los canales de bovinos y la constatación de las características fisiológicas de los mismos. Se utilizaron técnicas de laboratorio para identificar crecimiento en los cultivos Stonebrink, Ogawa Kudoh y la Tinción de ziehl Neelsen, herramientas fundamentales para la identificación de TB

3.6 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.6.1 POBLACIÓN

El corresponde a los bovinos faenados del centro de faenamiento municipal del cantón Bolívar, mediante datos proporcionados por AGROCALIDAD (2021), una población de 247 bovinos ingresados durante seis semanas.

3.6.2 MUESTRA

Las muestras de estudio fueron tomadas del número de bovinos faenados (ante y post mortem) en el matadero municipal del cantón Bolívar, multiplicada por seis semanas de intervención; para el cálculo del número de la muestra se aplicó la siguiente fórmula para poblaciones finitas.

$$n = \frac{z^2 * N * Z * P * Q}{E^2 (N - 1) + z^2 * P * Q} [1]$$

Fuente. Rojas (2017).

Dónde:

n= tamaño de la muestra.

Z= Margen de seguridad (95 %).

Z²= Margen de seguridad (95 %) elevado al cuadrado.

N= Número de universo o población total a investigarse.

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 %).

3.7 VARIABLES EN ESTUDIO

Constituyen los parámetros a medir del objeto a investigar, para responder a las interrogantes planteadas, conlleva características y propiedades cuantitativas o cualitativas de un objeto o fenómeno, a fin de diseñar los instrumentos a ser utilizado para la recolección de los datos pertinentes en la investigación (Brauce, 2018). En el estudio se consideraron las siguientes variables:

Sexo (Género)

Edad (Registro proporcionado por el Administrador)

Condición corporal (Escala 1-5 tabla adaptada por Frasinelli, 2004)

Ganglios linfáticos (color, consistencia)

Presencia de *Mycobacterium Spp*

3.8 PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

El procedimiento del estudio se realizó en tres fases, dos de campo y una de laboratorio. En primera instancia, se realizó la recolección de ganglios linfáticos con lesiones macroscópicas causadas por tuberculosis, en las canales de bovinos faenados el matadero municipal del cantón Bolívar. Posteriormente se trasladaron las muestras a los laboratorios del “INSPI”, donde se analizó la presencia de *Mycobacterium Spp* por medio de la siembra en los medios de cultivo Stonebrink, Ogawa Kudoh y la tinción de Ziehl – Neelsen con las muestras recolectadas. obtenidos los resultados se procedió a efectuar la socialización con los encargados de la administración del centro de faenamiento municipal, con la finalidad de darles a conocer las consecuencias que ocasiona la tuberculosis en temas de salud pública y los perjuicios económicos que podrían contraer por la presencia de esta enfermedad.

3.8.1 FASE I. COMPROBACIÓN DE LA PRESENCIA DE GANGLIOS LINFÁTICOS CON LESIONES QUE GUARDAN CORRESPONDENCIA CON LAS LESIONES MACROSCÓPICAS CAUSADAS POR *Mycobacterium Spp* EN EL CANAL DE LOS BOVINOS FAENADOS EL MATADERO MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR.

La fase consistió en recolectar y registrar las variables de sexo, edad y condición corporal, esto se llevó a cabo por medio de la observación de los animales que presentaron signos clínicos de tuberculosis; tales como: presencia de tos, decaimiento, debilidad y fiebre ante mortem. Consecuentemente, se tomaron las muestras de ganglios linfáticos en las áreas mandibulares, sub parotídeos, retrofaríngeos pre-escapulares, precrurales, supramamarios e inguinales, que mostraron lesiones generales en alteraciones de tamaño y/o en color, mediante inspección post mortem durante el faenamiento de los bovinos.

Inicialmente, se retiraron los ganglios linfáticos, previamente se desinfecto el bisturí (No. 22, marca Sensimedical® de acero de carbón) con agua y cloro al 5 % previo al corte del ganglio, la medición del diámetro se realizó a través de una regla métrica (de 30 cm, marca Cofan® de acero inoxidable), tomando las medidas de extremo a extremo del ganglio., se inspeccionó el color interno de los ganglios para ello, se realizó una incisión, seguidamente se observó para identificar la consistencia, color (amarillenta, oscura o grisácea) que estos mantengan. Finalmente, se colocaron las muestras en fundas plásticas con cierre hermético y se depositaron en un cooler térmico (de 12 litros de capacidad, marca Century de espuma flex) para ser trasladados al laboratorio. Cabe mencionar que, el tiempo de traslado de las muestras fue de 5 horas hasta llegar al laboratorio, luego las muestras fueron almacenadas y refrigeradas durante 1 hora más hasta dar inicio a la siembra de los cultivos.

3.8.2 FASE II. IDENTIFICACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Mycobacterium Spp* EN BOVINOS FAENADOS EN EL MATADERO MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR MEDIANTE LA SIEMBRA EN MEDIOS DE CULTIVO STONEBRINK, OGAWA KUDOH Y LA TINCIÓN DE ZIEHL – NEELSEN.

En la segunda fase mediante el análisis de laboratorio de las muestras recolectadas de los ganglios linfáticos para la identificación de *Mycobacterium Spp*, se procedió con el traslado al laboratorio del Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública (INSPI) Dr. Leopoldo Izquieta Pérez de la ciudad de Guayaquil.

El desarrollo de la prueba microbiológica se ejecutó por medio del cultivo de las muestras Ogawa Kudoh y Stonebrink, conjuntamente con la baciloscopia de las colonias obtenidas en los cultivos de Ziehl-Neels; luego, se confirmó la positividad a tuberculosis bovina mediante la fórmula del derivado proteico purificado (PPD). A continuación, se detalla el procedimiento y actividades que conllevan las pruebas de laboratorio adaptadas de la investigación de Tutivén (2020).

1. Se dispuso de la cabina de seguridad (marca Labcanco®, serie 210309016) colocando papel de despacho en el piso del laboratorio principal.
2. Se colocaron las muestras dentro de la cabina del laboratorio, en donde permanecieron almacenadas las muestras hasta su siembra.
3. Se marcaron los tubos de ensayo, en donde se realizó la siembra de las muestras.
4. Se agregó agua destilada estéril a los ganglios, para que se maceren.
5. Con el palillo estéril se tomó una porción de la muestra.
6. Se inserto el palillo que contiene la muestra en un tubo de ensayo con soda (hidróxido de sodio) al 4 % por un tiempo estimado de 2 minutos.
7. Luego se insertó en la base del medio de cultivo sin palpar las paredes del agar, se ejecutó el sembrado de en forma ascendente y estriada en medios de cultivos Ogawa Kudoh y Stonebrink.

8. Se Quitó el palillo para apartarlo en un depósito con cloro al 5 %.
9. Los medios sembrados se colocaron en la estufa (marca Memmert®, modelo VO29 cool de 29 litros de capacidad, fabricada en Alemania) a 37 °C de manera horizontal, parcialmente tapados.
10. Los medios permanecieron en la estufa de manera horizontal por 48 horas; pasado este tiempo, se levantaron y cerraron completamente.

Asimismo, se detalla el protocolo realizado para la Tinción de Ziehl-Neels

1. Se marcaron las placas portaobjetos.
2. Con la pipeta Pasteur se colocó una gota de agua destilada estéril en las placas portaobjetos.
3. Se escogieron las colonias que se desean observar.
4. Se colocó la colonia tomada en la lámina para homogeneizar.
5. Se esperaron un lapso de dos minutos para que se seque la lámina para colocar el papel filtro.
6. Se colocaron las láminas en una gradilla en el área de limpieza
7. Se puso fucsina con la ayuda de una pipeta envolviendo totalmente el portaobjetos por un lapso de 5 minutos.
8. Se ejecutó el flameado con un mechero hasta observar 3 emisiones de vapor y culminar el tiempo.
9. Con la ayuda de unas pinzas se quitó el papel filtro de los portaobjetos y se procedió a limpiar.
10. Se colocaron los portaobjetos en el soporte y se agregó alcohol ácido con la pipeta por 2 minutos, luego se limpió.
11. Se ubicaron los portaobjetos en la base y azul de metileno mediante la pipeta por 1 min, luego se limpió y se dejaron secar.
12. Se revisaron en el microscopio (marca Motic®, modelo BA300, fabricado en China) con el lente de 100x.

3.8.3 FASE III. ESTIMACIÓN DEL LA PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS BOVINA SEGÚN: SEXO, EDAD Y CONDICIÓN CORPORAL.

Para el establecimiento del índice de prevalencia de tuberculosis bovina, se tomó en consideración los indicadores de Stahringer *et al.* (2018), sexo (hembra-macho), edad (18-23, 24-29 y 30-35 meses) y condición corporal (Flaca 1-2-3, Óptima 4-5-6 y Obesa 7-8-9) de los bovinos faenados. Se realizó observación de los parámetros morfológicos y fisiológicos ante mortem y post mortem; posterior a este procedimiento se empleó el análisis a través de los datos de laboratorio para los valores porcentuales reflejados por medio de tablas y gráficas registradas en Excel (2019) para un mayor entendimiento al lector.

3.9 MUESTREO

Se visitó el centro de faenamiento municipal de la parroquia Calceta del cantón Bolívar, dos veces por semana los días viernes y sábados durante seis semanas; por conocimiento general, los faenadores desde las 22:00 hasta las 5:00 am. Inicialmente, se observaron los signos clínicos visibles; una vez faenados, se revisó la presencia de ganglios linfáticos en la fase de eviscerado de cada animal, los ganglios sospechosos con coloración amarillenta oscura, con alteraciones de tamaño y estructura fueron llevados al laboratorio para su análisis.

A los ganglios se les realizó un corte transversal con un bisturí previamente desinfectado con cloro al 5 %, los ganglios con alteraciones se guardaron en un envase plástico estéril; fueron rotulados con el número de las muestras extraídas y colocados en un cooler térmico para mantenerlos en refrigeración para su transporte al laboratorio del Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública- INSPI- Dr. Leopoldo Izquieta Pérez de la ciudad de Guayaquil. Semanalmente se visitó el laboratorio; en donde se efectuó la siembra, se realizó el seguimiento y la lectura semanal de las muestras recolectadas.

3.10 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El registro de los datos se realizó en el programa matemático Microsoft Excel (2019), y el de análisis estadístico en INFOSTAT (2021), por medio de la estimación de medidas de frecuencias absolutas y relativas, con sus respectivas gráficas descriptivas de barras. Adicionalmente, se empleó el análisis de Chi cuadrado de Pearson, con el fin de determinar la relación entre los ganglios linfáticos (diámetro y color) y la presencia de *Mycobacterium Spp*.

3.10.1 PREVALENCIA

La prevalencia de la tuberculosis bovina se efectuó por medio de la consideración de la positividad de *Mycobacterium Spp* a través de las pruebas de laboratorio con cultivo de las muestras Ogawa Kudoh y Stonebrink, conjuntamente con la baciloscopia de las colonias obtenidas en los cultivos de Ziehl-Neelsen; la cual se desarrolló a partir de la siguiente fórmula:

$$P = \frac{N^{\circ} \text{ de casos con la enfermedad en un momento dado}}{\text{Total de población de la muestra}} \times 100 [2]$$

Fuente. Ojeda (2017)

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 COMPROBACIÓN DE LA PRESENCIA DE GANGLIOS LINFÁTICOS CON LESIONES QUE GUARDAN CORRESPONDENCIA CON LAS LESIONES MACROSCÓPICAS CAUSADAS POR *Mycobacterium Spp.* EN CANALES DE LOS BOVINOS FAENADOS EL MATADERO MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR.

Se identificaron las lesiones macroscópicas correspondientes a *Mycobacterium Spp*, en las canales de bovinos faenados del matadero municipal del cantón Bolívar; adicionalmente, se tomaron en cuenta otras variables ante mortem, como: tos, fiebre y debilidad en el ganado en estudio. Los bovinos con la presencia de las lesiones antes descritas fueron 55, su frecuencia se expone en la tabla 4.1:

Tabla 4. 1. Bovinos con lesiones compatibles a tuberculosis.

	Total de bovinos muestreados	Bovinos con lesiones compatibles
Total	180 (100 %)	55 (30,56 %)

En contraste, se exponen los resultados reportados por Ganchozo y Ponce (2022) en su estudio desarrollado en el cantón Rocafuerte, provincia de Manabí, quienes de 116 bovinos analizados, 24 (20,68 %) presentaron lesiones compatibles a tuberculosis. De igual forma, se muestran los resultados de la investigación desarrollada por Mora (2018) el cual, en su trabajo realizado en el matadero municipal de la ciudad de Guayaquil, observó 50 (2,30 %) bovinos con lesiones típicas a *Mycobacterium bovis*, de 2178 animales analizados.

Desde otra perspectiva, se presentan los datos proporcionados en el trabajo investigativo de Barberán y Cedeño (2021), cuyas autoras muestran en el estudio realizado en el matadero municipal de la parroquia Charapotó, encontrando 28 (14

%) bovinos con lesiones que exponen una posible infección, en 200 animales estudiados. Otra investigación realizada por Lino (2020), en el matadero municipal del cantón Jipijapa, donde se observó 105 bovinos, reportó una cantidad de 15 (14 %) animales con lesiones compatibles a tuberculosis; dato que concuerda con el resultado anterior.

4.1.1 FRECUENCIA DE BOVINOS POSITIVOS SEGÚN EL SEXO

Tabla 4. 2. Frecuencia de bovinos según su sexo.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Vaca	42	76,4
Vacona	10	18,2
Toro	3	5,5
Total	55	100,0

Como se muestra en la tabla 4.2, respecto al sexo de los animales con lesiones compatibles a tuberculosis; 40 fueron hembras (vacas) correspondientes al 76,4 %; 10 fueron hembras jóvenes (vaconas) representando el 18,2 % y los 3 bovinos restantes fueron machos (toros) que corresponden al 5,5 % del total analizado.

4.1.2 FRECUENCIA DE BOVINOS POSITIVOS SEGÚN LA EDAD

Tabla 4. 3. Frecuencia de bovinos analizados según su edad.

Edad (Años)	Frecuencia	Porcentaje
3	25	45,5
2,5	14	25,5
2	13	23,6
4	1	1,8
3,4	1	1,8
3,5	1	1,8
Total	55	100,0

De acuerdo a la tabla 4.3, se puede observar que, de los bovinos analizados 25 tenían la edad de 3 años, siendo el 45,5 % del total; 14 contaban con la edad de 2,5 años, ocupando el 25,5 %; 13 contaban con 2 años, correspondientes al 23,6 %; y, los 3 animales restantes tenían entre 3 y 5 años respectivamente, cada uno representando el 1,8 %.

4.1.3 FRECUENCIA DE BOVINOS POSITIVOS SEGÚN LA CONDICIÓN CORPORAL

Tabla 4. 4. Frecuencia de bovinos según su condición corporal.

Condición corporal	Frecuencia	Porcentaje
4	25	45,5
3,5	13	23,6
4,5	7	12,7
5	6	10,9
3	4	7,3
Total	55	100,0

Respecto a la tabla 4.4, se comprobó que 25 de los animales con lesiones compatibles a tuberculosis, presentaban una condición corporal de 4 representando el 45,5 %; 13 con una condición corporal de 3,5 equivalente a un 23,6 %; y 7 contaban con una condición corporal de 4,5 siendo el 12,7 % del total; 6 tenían una condición corporal de 5 con una equivalencia del 10,9 %; finalmente, el 7,3 % restante de los bovinos (4 animales) contaban con una condición corporal de 3.

4.2 IDENTIFICACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Mycobacterium Spp* EN BOVINOS DEL MATADERO MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR MEDIANTE LA SIEMBRA EN MEDIO DE CULTIVO STONEBRINK, OGAWA KUDOH Y LA TINCIÓN DE ZIEHL – NEELSEN

La identificación de la presencia de *Mycobacterium Spp*, se realizó mediante los cultivos Ogawa Kudoh (OKA) y Stonebrink (ST), en conjunto con el medio de cultivo de Ziehl-Neelsen; cuyos resultados se adjuntan en el Anexo 1.1., de este documento. En consecuencia, 11 de los 55 bovinos con lesiones compatibles a tuberculosis, resultaron con crecimiento bacteriano, luego de haber sido sometidos a siembra en los cultivos en mención. Dichas muestras, mostraron coloraciones: naranja, amarillo y crema; además, de texturas entre caseosas y calcificadas. En la tabla 4.5., se presentan los resultados de la frecuencia de estas variables:

Tabla 4. 5. Bovinos con crecimiento bacteriano.

	Total de bovinos muestreados	Total de muestras con crecimiento
Total	55 (30,56 %)	11 (6,11 %)

Los resultados antes expuestos, tienen concordancia con los presentados por Ganchozo y Ponce (2022) en su estudio realizado en el matadero municipal del cantón Rocafuerte, quienes, de 24 bovinos analizados, obtuvieron 8 (6,89 %) con crecimiento bacteriano; cuyo porcentaje tiene gran similitud con el hallado en esta investigación. Asimismo, se presenta el trabajo desarrollado por Hernández y Gómez (2021) los cuales también encontraron resultados similares en su estudio ejecutado en el matadero municipal del cantón Portoviejo; en este caso, determinaron un 6,78 % en muestras con crecimiento bacteriano. Por otro lado, se expone el trabajo investigativo efectuado por García y Vera (2021) en el camal municipal del cantón Chone, quienes de 18 bovinos que mostraron lesiones compatibles a tuberculosis, 5 presentaron crecimiento bacteriano en los medios de cultivo OKA y ST.

Posteriormente, se realizó la tinción (Ziehl-Neelsen) de las 11 muestras que presentaron crecimiento en los medios de cultivo OKA y ST, con la finalidad de comprobar los casos positivos a tuberculosis, de los cuales 2 resultaron positivos y se describen en la siguiente tabla 4.6:

Tabla 4. 6. Diagnóstico de Ziehl-Neelsen a las muestras que presentaron crecimiento bacteriano.

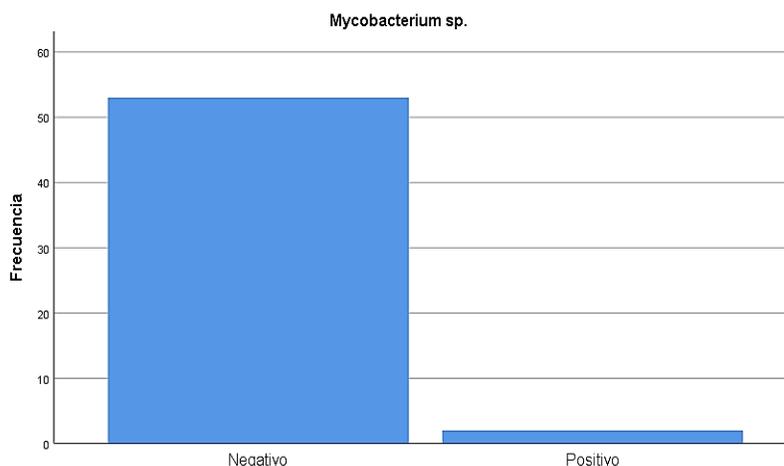
Tinción Ziehl-Neelsen	Frecuencia
Positivos	2
Negativos	9
Total	11

La primera muestra positiva (JCBO22) presentó crecimiento en el medio de cultivo OKA 1, con una coloración naranja en sus colonias. Una hembra bovina que contaba con 2,5 años de edad y presentaba una condición corporal de 4. Su procedencia era del sitio Sarampión de San Miguel, cantón Bolívar. La segunda muestra positiva (JCBO31) presentó crecimiento en el medio de cultivo OKA 1, mostrando coloración amarilla en sus colonias. Una hembra bovina de 3 años de edad con una condición corporal de 4. El animal era procedente del sitio Mamey Colorado, cantón Bolívar.

La prevalencia de la *mycobacterium spp* en el matadero municipal del cantón Bolívar, cuya frecuencia se expone a continuación en la tabla 4.7:

Tabla 4. 7. Prevalencia de tuberculosis en el matadero municipal del cantón Bolívar.

	Total de bovinos muestreados	Total casos positivos a tuberculosis
Total	180 (100 %)	2 (1,11 %)

**Figura 4. 1.** Prevalencia de tuberculosos en el matadero municipal del cantón Bolívar.

La prevalencia de tuberculosis determinado en la tabla 4.7, se comprueba mediante la aplicación de la ecuación propuesta por Ojeada (2017), como se muestra a continuación:

$$P = \frac{N^{\circ} \text{ de casos con la enfermedad en un momento dado}}{\text{Total de población de la muestra}} \times 100$$

$$P = \frac{2}{180} \times 100$$

$$P = 0,0111 \times 100$$

$$P = 1,11 \%$$

Una vez obtenido el resultado, la prevalencia de *Mycobacterium bovis* es del 1,11 % en el matadero municipal del cantón Bolívar. Resultados similares se obtuvieron en el estudio efectuado por Cushicóndor (2014), cuyo autor determinó la prevalencia de *Mycobacterium bovis* en el ganado faenado del camal municipal del cantón Mejía, Pichincha; declarando una prevalencia de 1,52 %, respecto a una muestra de 395 bovinos analizados. Del mismo modo, se muestran datos análogos en la investigación desarrollada por Ganchozo y Ponce (2021) en el matadero municipal del cantón Rocafuerte, las autoras determinaron una prevalencia de tuberculosis de 1,72 % (2 casos positivos), en una población de 116 animales estudiados.

Por el contrario, un índice más bajo se encontró en el trabajo de García y Vera (2021) ejecutado en el camal municipal del cantón Chone, con una prevalencia de tuberculosis del 0,87 % del muestreo de 229 bovinos en estudio (2 casos positivos). En contraste, se presenta un resultado aún mayor y que difiere de ésta y las demás investigaciones antes expuestas, derivado del estudio de Barberán y Cedeño (2021) quienes encontraron un 6 % (8 casos positivos) de prevalencia de *Mycobacterium bovis* en una muestra analizada de 132 animales en el matadero municipal de la parroquia Charapotó, cantón Sucre.

Los argumentos y resultados antes descritos, según Hernández y Gómez (2021) se deben a que, el Ecuador es un país identificado como una zona con prevalencia de tuberculosis alta, criterio que trasciende por el hecho de que los bovinos en el país; en su mayoría, son criados en áreas con un índice elevado de esta infección, donde se supera el 1 % de la enfermedad.

Adicionalmente, es importante destacar que, dentro de las categorías establecidas por Kantor y & Ritacco (2006), el resultado de prevalencia de tuberculosis (1,11%) en el matadero municipal del cantón Bolívar se encuentra dentro de la categoría ALTA, puesto que los autores plantean que datos de la enfermedad mayores al 1% son consideradas dentro de esta variable; por lo que, sugieren tomar acciones de prevención, control y erradicación de esta zoonosis, mediante la realización de pruebas diagnósticas de forma periódica.

4.3 ESTIMACIÓN DE LA PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS BOVINA SEGÚN: SEXO, EDAD Y CONDICIÓN CORPORAL

Se estimó la prevalencia de tuberculosis bovina de acuerdo a su sexo, edad y condición corporal; adicionalmente, se estableció la prevalencia según la procedencia de los bovinos, tal como se muestra a continuación:

Tabla 4. 8. Índice de prevalencia de tuberculosis según su procedencia.

Sitio	Frecuencia	Porcentaje
Mamey Colorado	1	50
Sarampión	1	50
Total	2	100

De acuerdo a la tabla 4.8, de los 2 casos positivos a tuberculosis determinados en esta investigación, uno es procedente del sitio Mamey Colorado y el otro del sitio Sarampión de San Miguel, pertenecientes al cantón Bolívar. Según Cushicóndor (2014) la procedencia de los animales dentro de un estudio de tuberculosis, es una variable relevante para el proceso de evaluación; puesto que, en la mayoría de

ocasiones, la región de donde provienen los bovinos influye significativamente en la presencia de la enfermedad; sobre todo, si proceden de zonas rurales.

Tabla 4. 9. Prevalencia de tuberculosis según su sexo.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Vaca	2	100
Vacona	0	0
Toro	0	0
Total	2	100

Respecto a la tabla 4.9, la prevalencia de tuberculosis en el área de estudio, corresponde a 2 vacas positivas. Estos datos concuerdan con los determinados por Cushicóndor (2014) quien reportó un 75 % de casos positivos en hembras (vacas), en su estudio realizado en el matadero municipal del cantón Mejía, provincia de Pichincha. Para Humblet y Gilbert (2010) esto se debe a que, las hembras son más susceptibles a la enfermedad al ser sometidas a diferentes sistemas de producción, lo que contribuye al contagio de la tuberculosis por contacto directo. Por su lado, Ramos *et al.* (2014) mencionan que, las hembras se crían en mayor cantidad que los machos en las granjas bovinas, por lo que se encuentran en un mayor riesgo de contraer la infección.

Tabla 4. 10. Prevalencia de tuberculosis según su edad.

Edad	Frecuencia	Porcentaje
2 – 2,5	1	50
3 – 3,5	1	50
4 – 4,5	0	0
Total	2	100

En cuanto a la tabla 4.10, se puede apreciar que, según la edad de los bovinos estudiados, un caso positivo a tuberculosis corresponde a la edad de 2,5 años; mientras que, el otro caso positivo a la edad de 3 años. Resultados similares se generaron en la investigación de Ganchozo y Ponce (2021) quienes determinaron 2 casos positivos en bovinos de 2 años. Sin embargo, los resultados obtenidos por Hernández y Gómez (2021) discrepan con estos datos; puesto que, en su estudio encontraron casos positivos a tuberculosis en bovinos mayores a los 5 años de edad. Según Katale et al. (2013) no es común la prevalencia de tuberculosis en bovinos de edades menores; ya que, la infección se presenta con mayor frecuencia en animales adultos, por ser sometidos a diferentes sistemas de producción y a la reducción inmunológica provocada por las micobacterias.

Tabla 4. 11. Prevalencia de tuberculosis según su condición corporal.

Condición corporal	Frecuencia	Porcentaje
3 – 3,5	0	0
4 – 4,5	2	100
5 – 5,5	0	0
Total	2	100

En correspondencia a la tabla 4.11 y la figura 4.8, los 2 casos positivos a tuberculosis determinados en esta investigación, corresponden a bovinos con una condición corporal de 4. A diferencia de esta investigación, en el estudio desarrollado por García y Vera (2021) los 2 casos positivos corresponden a bovinos con CC de 2 y 2,5. En este sentido, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de Argentina (2022) hace énfasis en que, la condición corporal de los bovinos es fundamental para determinar su estado de reserva corporal; y, por ende, su posible susceptibilidad a infecciones.

Tabla 4. 12. Relación entre los ganglios linfáticos y la presencia de tuberculosis.

Prueba de Chi cuadrado			
	Valor	df	Significancia
Chi-cuadrado de Pearson	26,462264	3	0,000008

Como se observa en la tabla 4.12, la significancia estadística en relación a las variables analizadas fue de 0,000008 que es menor a 0,005; lo que se traduce en que, sí existe relación entre los ganglios linfáticos (color) y la presencia de *Mycobacterium spp*, en los bovinos del matadero municipal del cantón Bolívar.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Los bovinos que mostraron lesiones compatibles a tuberculosis en los ganglios linfáticos (mandibulares, sub parotídeos, retrofaríngeos pre-escapulares, precrurales, supramamarios e inguinales), fueron 55 de los 180 analizados. Estos 55 animales representan un porcentaje del 30,56 % con alteraciones típicas a *Mycobacterium spp.*, de éstos, 11 mostraron crecimiento bacteriano por medio de la alteración de algunas características, como textura (caseosas y calcificadas) y color (naranjas, amarillas y cremas).

Se obtuvieron 2 casos positivos de 11 posibles a *Mycobacterium bovis*, se determinó con la siembra en medio de cultivo Stonebrink, Ogawa Kudoh y la tinción de Ziehl – Neelsen, la prevalencia de la enfermedad en el matadero municipal del cantón Bolívar, es del 1,11 %.

La prevalencia de *Mycobacterium spp.*; al considerar los factores de riesgo, los dos casos positivos corresponden a animales de sexo hembra, que tenían una edad de entre 2.5 y 3 años; y con una condición corporal de 4, según la escala propuesta por Stahringer.

5.2 RECOMENDACIONES

Realizar inspección ante y post mortem en los bovinos destinados al faenamiento, y en el proceso, ejecutar observación minuciosa de los ganglios linfáticos, ya que esta práctica permite identificar cualquier lesión compatible a tuberculosis; lo que, a su vez, contribuye al diagnóstico temprano de la enfermedad y a la toma de decisiones oportunas para evitar su propagación asegurando la calidad e inocuidad del producto final.

Establecer programas de bioseguridad en las fincas, granjas y centros de faenamiento en donde se crían y sacrifican bovinos; de forma que, se permita obtener un registro de la procedencia, condición corporal, sintomatología y situación sanitaria de los animales que se destinan para consumo humano.

Socializar los resultados y factores de riesgo que se asocian a la presencia o infección de esta importante patología, con el fin de brindar datos reales y actualizados a las autoridades competentes, con el objeto de conminar a la búsqueda de acciones eficientes que eviten la propagación de esta enfermedad zoonótica.

BIBLIOGRAFÍA

- Araujo, G., Quintero, T., Quintero Gutiérrez, A., y Rodríguez, M. (2020). Medición de la condición corporal del ganado Cebú. *Working Papers -ECAPMA. Published.* <https://doi.org/10.22490/ecapma.3672>
- Banos, G., Winters, M., Mrode, R., Mitchell, A., Bishop, S., Woolliams, J., y Coffey, M. (2017). Genetic evaluation for bovine tuberculosis resistance in dairy cattle. *Journal of dairy science*, 100(2), 1272–1281. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11897>
- Barberán, T., y 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.* [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”. Manabí, Ecuador. Repositorio institucional. <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1610/1/TTMV27D.pdf>
- Bauce, J., Córdova, M., y Ávila, A. (2018). operacionalización de las variables. *Revista del Instituto Nacional de Higiene “Rafael Rangel”, 49(2), 43-50.* <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/05/1096354/operacionalizacion-de-variables.pdf>
- Bolaños, C., Paula, C., Guerra, S., Franco, M., y Ribeiro, M. (2017). Diagnosis of mycobacteria in bovine milk: an overview. *Revista Do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 59(0). <https://doi.org/10.1590/s1678-9946201759040>
- Briones, V., Bezos, J., y Álvarez, J. (2018). Concepto y contenidos actuales de Salud Pública y Política Sanitaria veterinarias. *Revista Española de Salud Pública*, 92 (), 1-5. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17059490032>

- Canales, H., Percedo, M., Rodríguez, M., y González, I. (2017). Redesastres, una herramienta de gestión de información al servicio de la reducción de desastres sanitarios en animales y plantas en Cuba. *Palabra Clave (La Plata)*, 6(2), 023. <https://doi.org/10.24215/pce023>
- Capelo, J. (2020). *Tuberculosis bovina en animales faenados en el camal municipal del cantón pasaje provincia del Oro*. [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Machala]. Repositorio institucional. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/15514/1/TTUACA-2020-MV-DE00001.pdf>
- Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización [COOTAD]. (2019, 31 de diciembre). Consejo de Participación Ciudadana y Control Social. Art 54. <https://www.cpccs.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/cootad.pdf>
- Coronel, C., Huerta, Y., y Ramos, O. (2018). Factores de riesgo de la infección respiratoria aguda en menores de cinco años. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 22(2), 194-203. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552018000200009&lng=es&tlng=es.
- Cushicóndor, D. (2014). *Prevalencia de tuberculosis bovina (TBB) mediante inspección post-mortem y cultivo bacteriológico en el matadero municipal del cantón Mejía (Pichincha)*. [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Institucional. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6634/1/T-UCE-0014-010.pdf>
- Diario El Comercio, (2017). *El 36% de la carne sale de camales clandestinos*. <https://www.elcomercio.com/actualidad/quito/carne-camales-clandestinos-quito-normativa.html>

- Delgado, J. (2021). La investigación científica: su importancia en la formación de investigadores. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(3), 2385-2386. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i3.476
- Domínguez, A., González, I., Toirac, R., y Rodríguez, Y. (2019). Prevención y diagnóstico veterinario de la tuberculosis bovina. Una revisión de las tendencias globales. *Spei Domus*, 12(25). <https://doi.org/10.16925/2382-4247.2016.02.03>
- Domínguez, M. (2020). *Presencia de mycobacterium bovis en ganado faenado en el matadero municipal del cantón El Triunfo*. [Tesis de Pregrado, Universidad Agraria del Ecuador]. Repositorio institucional. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CALLE%20DOMINGUEZ%20MARIA%20ELIZABETH.pdf>
- Fuentes, M., y Pérez, L, y Suárez, Y., Soca, M, y Martínez, A. (2006). La zoonosis como Ciencia y su Impacto Social. REDVET. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 7(9), 1-19. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63612675013>
- Fundación Vasca para la Seguridad Alimentaria [Elika]. (2012). *Enfermedades animales emergentes y reemergentes*. <https://ganaderia.elika.eus/wpcontent/uploads/sites/9/2017/12/Art%C3%ADculo-Enfermedades-emergentes-maquetado-castll.pdf>
- Galvis, M., Laitòn, P., y Ávalo A. (2017). Prácticas de laboratorio en educación superior: ¿cómo transformarlas? *Actualidades Pedagógicas*, (69), 81-103. doi: <https://doi.org/10.19052/ap.4085>
- Ganchozo, G., y Ponce, N. (2022). *Prevalencia de Mycobacterium spp. en canales de bovinos faenados en el matadero municipal del cantón Rocafuerte*. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel

Félix López]. Repositorio institucional. https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1884/1/TIC_MV10D.pdf

García, P., Balcells, M., Castillo, C., Miranda, C., Geoffroy, E., Román, J. C., y Wozniak, A. (2017). Evaluación de la técnica Xpert® MTB/RIF para la detección de *Mycobacterium tuberculosis complex* en muestras extrapulmonares. *Revista Chilena de Infectología*, 34(4), 333–339. <https://doi.org/10.4067/s0716-10182017000400333>

García, K., y Vera, M. (2021). *Prevalencia de Mycobacterium spp. en canales de bovinos faenados en el matadero municipal del cantón Chone*. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López]. Repositorio institucional. <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1618/1/TTMV35D.pdf>

Garrido, P. (2016). Técnica de amplificación isotérmica mediada por bucle o lamp. Ventajas en el diagnóstico sanitario. Ecuador es calidad: *Revista Científica Ecuatoriana*, 3(1). <https://doi.org/10.36331/revista.v3i1.50>

Gómez, M y Hernández, D. (2021). *Prevalencia de Mycobacterium Ssp. en canales de bovinos faenados en el matadero municipal del cantón Portoviejo*. [Tesis de Pregrado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. Repositorio Institucional. <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1388>

González, R., Olguin, A., Bedolla, M., y Ruiz, R. (2019). Reticulitis traumática y linfadenitis granulomatosa como posibles etiologías del síndrome de indigestión vaginal en un bovino adulto. *Clínica Veterinaria: Abordaje Diagnóstico y Terapéutico*, 5. <https://doi.org/10.22201/fmvz.23958766e.201937>

- González, S., Cantó, G., Rodríguez, E., Flores, S., Román, S. I., y Milián, F. (2018). Resistencia natural contra la tuberculosis en ganado. Revisión. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 9(2), 328. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v9i2.4396>
- Granda, K. (2020). *Presencia de Mycobacterium bovis mediante pruebas microbiológicas y moleculares en el centro de faenamiento del cantón Nobol*. [Tesis de Pregrado, Universidad Agraria del Ecuador]. Repositorio institucional. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/GRANDA%20JACOME%20KAROL%20ADAMARIS.pdf>
- Heidari, S., Babor, T., de Castro, P., Tort, S., y Curno, M. (2019). Equidad según sexo y de género en la investigación: justificación de las guías SAGER y recomendaciones para su uso. *Gaceta Sanitaria*, 33(2), 203–210. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2018.04.003>
- Humblet, M; Gilbert, M. (2010). *New Assessment of Bovine Tuberculosis Risk Factors in Belgium Based on Nationwide Molecular Epidemiology*. <https://jcm.asm.org/content/48/8/2802>
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (2022). Cartilla descriptiva del grado de condición corporal en vacas de cría. *Revista Braford*, 18(49). Argentina. <https://inta.gob.ar/>
- Jojoa, J., Wintaco, M., Osorio, F., Puerto, G., y Guerrero, M. (2016). First approach to molecular epidemiology of bovine tuberculosis in Colombia. *Revista MVZ Córdoba*, 21(1), 5222–5236. <https://doi.org/10.21897/rmvz.32>
- Katale, B., Mbugi, V., y Karimuribo, E. (2013). *Prevalencia y factores de riesgo de infección por tuberculosis bovina en ganado autóctono del ecosistema del*

Serengeti, Tanzania. <https://bmcvetres.biomedcentral.com/articles/10.1186/1746-6148-9-267>

Ley Orgánica de salud [LOS]. (2018). Art 61, 65, 122, 125. Recuperado de: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/03/LEY-ORG%C3%81NICA-DE-SALUD4.pdf>

Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria (2017, 3 de julio), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Art 54, 59, 60, 62, 64, 65. <https://www.fao.org/faolex/results/details/es/c/LEX-FAOC183093/>

Lino, J. (2020). *Identificación microbiológica y molecular de Mycobacterium spp. aisladas en bovinos faenados en el matadero municipal de Jipijapa*. [Tesis de pregrado, Universidad Agraria del Ecuador]. Repositorio institucional. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/Lino%20Tumbaco%20Joselyn%20Dolor%20es.pdf>

López, F. (2019, 6 de noviembre). Presentan los últimos avances científicos en enfermedades animales. *Animals Health*. <https://www.animalshealth.es/profesionales/un-informe-presenta-los-ultimos-avances-cientificos-en-enfermedades-animales>

Lovos, C y Vásquez, L. (2017). *Prevalencia de Brucelosis y Tuberculosis bovina en la finca La Esperanza, comarca Chiltepe, en el período de febrero-septiembre 2017*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Agraria]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.una.edu.ni/3695/1/t%20nl73l911.pdf>

Martínez, D. (2020). *La interfaz humano-rumiantes domésticos-entorno; ¿Elemento de riesgo para la re-emergencia de la tuberculosis?* [Tesis de Pregrado, Universidad Zaragoza]. Repositorio institucional. <https://zaguan.unizar.es/record/94633/files/TAZ-TFG-2020-2478.pdf>

- Mattar, S., y González, M. (2020). Coronavirus: Crónica de una zoonosis anunciada. *Revista MVZ Córdoba*, e2048. https://doi.org/10.21897/rm_vz.2048
- Meoño, E. (2017). Los riesgos laborales de la profesión de médico veterinario. REDVET. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 18(1), 1-11. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63649684007>
- Ministerio de Salud Pública (MSP, 2019). Subsistema de vigilancia SIVE- alerta enfermedades zoonóticas Ecuador, SE 1-23, 2019. https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2019/05/gaceta_zoonoticas_SE23.pdf
- Mora, L. (2018). *Determinación de micobacterias spp. en bovinos faenados en el matadero municipal de la ciudad de Guayaquil*. [Tesis de pregrado, Universidad Agraria del Ecuador]. Guayaquil, Guayas. Repositorio institucional. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/32934>
- Moreno, C., González, J., Cerro de Arco, L y Ortiz, D. (2019) *Sistemas de información para la vigilancia de enfermedades zoonóticas: revisión de literatura*. [Tesis de Pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia, se de Bucaramanga]. Repositorio Institucional. https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/11430/1/2019_sistemas_informacion_vigilancia.pdf
- Murai, K., Tizzani, P., Awada, L., Mur, L., Mapitse, N., y Cãceres, P. (2019). Panorama 2019–1: Bovine tuberculosis: global distribution and implementation status of prevention and control measures according to WAHIS data. *Bulletin de l'OIE* (1), 1–3. <https://doi.org/10.20506/bull.2019.1.2912>
- Nájera, C y Paredes, B. (2017). Identidad e Identificación: Investigación de Campo como Herramienta de Aprendizaje en el Diseño de Marcas. *INNOVA*

Research Journal, 2(10.1), 155–164. <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n10.1.2017.465>

Nuques, C. (2019). *Prevalencia de tuberculosis bovina (TBB) en 3 hatos ganaderos del cantón General Antonio Elizalde (Bucay)*. [Tesis de Pregrado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. Repositorio Intitucional. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/12712/1/T-UCSG-PRE-TEC-CMV-65.pdf>

Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2020). *Tuberculosis*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/tuberculosis>

Organización Mundial de la Salud. (2018). *Global tuberculosis report 2018. 2018. Geneva: World Health Organization*. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/274453/9789241565646-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE, 2019). *Tuberculosis bovina*. <https://www.oie.int/es/enfermedad/tuberculosis-bovina/>

Organización Mundial de Sanidad Animal [OIE]. (2019). *Tuberculosis bovina*. <https://www.oie.int/es/enfermedad/tuberculosis-bovina/>

Organización Mundial del Comercio (OMC, 2020). *Resiliencia futura a las enfermedades de origen animal: la función del comercio*. https://www.wto.org/spanish/tratop_s/covid19_s/resilience_report_s.pdf

Organización Mundial del Comercio [OMC], (2020). *Resiliencia futura a las enfermedades de origen animal; La función del comercio*. https://www.wto.org/spanish/tratop_s/covid19_s/resilience_report_s.pdf

- Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (2001). *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales*. <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2017/Acha-Zoonosis-Spa.pdf>
- Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (2020). *Zoonosis*. <https://www.paho.org/es/temas/zoonosis>.
- Ormea, Verónica, y Gotuzzo, Eduardo. (2018). El enfoque de Una Salud en Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 35(4), 663-666. <https://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2018.354.4089>
- Ortiz, G. (2020). Pandemias, zoonosis y comercio de animales silvestres. *Revista de Bioética y Derecho*, 50, 19–35. <https://doi.org/10.1344/rbd2020.50.31303>
- Pile, E y Chang, A. (2018). Tuberculosis Bovina y algunos Factores Relacionados con su Incidencia. *Orbis Cognita*, 2(1). <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/213/2131014005/2131014005.pdf>
- Ramos, S., Parra, L., y Sanabria, F. (2014). *Prevalencia de la tuberculosis bovina, liberación y re-certificación de hatos lecheros en Portachuelo*. <https://docplayer.es/84417163-Prevalencia-de-la-tuberculosis-bovinaliberacion-y-re-certificacion-de-hatos-lecheros-en-portachuelo.html>
- Reyes, B., Cardona, J., Montes, D., y Vargas, M. (2018). Hallazgos anatomopatológicos en un bovino infectado con tuberculosis en Vicoso, Brasil. *Revista Colombiana de Ciencia Animal - RECIA*, 10(2), 190–196. <https://doi.org/10.24188/recia.v10.n2.2018.652>
- Rodríguez, E. (2018). El salto de la barrera de especie en la emergencia creciente de zoonosis. *ANALES RANM, Real Academia Nacional de Medicina de España*; 135(02):136-140. <http://dx.doi.org/10.32440/ar.2018.135.02.rev04>

- Rodríguez, E. (2020). Investigación y desarrollo, clave en la nutrición animal. *Revista de información veterinaria, medicina y zootecnia, especializada en los sectores de avicultura, porcicultura, rumiantes y acuicultura. Veterinaria Digital S.A.* <https://www.veterinariadigital.com/articulos/investigacion-y-desarrollo-clave-en-la-nutricion-animal/>
- Román, F y Chávez, R. (2016). Prevalencia de enfermedades que afectan la reproducción en ganado Bovino Lechero del cantón Loja. *Revista de la Dirección de Investigación*, (6), 83-90. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz/article/view/65/64>
- Romero, B. (2012). *Tuberculosis bovina: epidemiología molecular y su implantación en sanidad animal y salud pública*. [Tesis de Doctorado, Universidad Complutense de Madrid]. Repositorio Institucional. <https://www.visavet.es/data/tesis/tuberculosis-bovina-epidemiologia-molecular-implicacion-sanidad-animal-salud-publica.pdf>
- Rosas, J. (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*. [Tesis de Pregrado, Universidad Politécnica Estatal del Carchi]. Repositorio Institucional. <http://repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/1029>
- Sánchez, B., Flores, S., Rodríguez, E., Anaya, A., y Contreras, E. (2020). Causas y consecuencias del cambio climático en la producción pecuaria y salud animal. *Revisión. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 11, 126–145. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v11s2.4742>

- Solórzano, J., Paniagua, J. y Solano, T. (2020). Valor económico de la prevención de enfermedades en animales en Costa Rica. *Revista e-Agronegocios*, 6(2), 40-60. DOI: <https://doi.org/10.18845/ea.v6i2.5081>
- Stahringer, R. Chifflet, S. y Díaz, C. Cartilla descriptiva del grado de condición corporal en vacas de cría. *Rev. Braford*, (49), 1-8. https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_cartilla_descriptiva_del_grado_de_condicin_cor.pdf
- Tutivén, J. (2020). *Presencia de Mycobacterium Spp. en bovinos faenados en el camal del cantón Lomas de Sargentillo*. [Tesis de Pregrado, Universidad Agraria del Ecuador]. Repositorio Institucional. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/TUTIVEN%20CRUZ%20CRISTHOFER%20JOAO.pdf>
- Van, E., Chileshe, J., Vernooij, J., Gortazar, C., Juste, R., Sevilla, I., Crafford, J., Rutten, V., y Michel, A. (2017). Immune response profiles of calves following vaccination with live BCG and inactivated *Mycobacterium bovis* vaccine candidates. *PLOS ONE*, 12(11), e0188448. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0188448>
- Veall, F. (1993). Estructura y funcionamiento de mataderos medianos en países en desarrollo. FAO.
- Villamarin, S., Zaldívar, B., y Siret, J. (2021). La edad morfológica como instrumento para la selección de talentos en escolares colombianos de 11 a 14 años. *Revista Digital: Actividad Física Y Deporte*, 7(1), 1–13. <https://doi.org/10.31910/rdafd.v7.n1.2021.1763>
- Villavicencio, D. (2021). *Identificación de Mycobacterium bovis mediante análisis microbiológico y molecular, en bovinos faenados en la ciudad de Loja* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Loja]. Repositorio Digital.

<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/23792/1/Daniela%20Cristina%20Villavicencio%20Villavicencio.pdf>

Vitonera, R. (2020). *Tuberculosis bovina en animales faenados en el camal del cantón Santa Rosa provincia de El Oro*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Machala]. Repositorio Institucional. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/15524/1/TTUACA-2020-MV-DE00008.pdf>

Vizcaíno, D., Vargas, J., Villarreal, V., Burbano, A., Santiana, I. (2016). *Instructivo para los procesos de certificación y recertificación de predios libres de brucelosis y tuberculosis bovina*. AGROCALIDAD – Planta Central. <http://www.agrocalidad.gob.ec/wpcontent/uploads/2016/07/certificacion-recertificacion-brucelosis-tuberculosis-bovina-compressed.pdf>

Zambrano, K. (2009). *Diagnóstico del nivel de aseguramiento de la calidad higiénico sanitario en la línea de procesamiento de porcinos, en base a la metodología HACCP en el matadero municipal de MANTA*. [Tesis de Postgrado, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.ulead.edu.ec/handle/123456789/1203>

ANEXOS

Anexo N°1: Resultados investigativos de laboratorio

Anexo 1A: Resultados de las muestras que presentaron crecimiento bacteriano

Cultivo	Fecha de siembra	Crecimiento
JCBO01	06/06/2022	NO
JCBO02	06/06/2022	NO
JCBO03	06/06/2022	SI
JCBO04	06/06/2022	NO
JCBO05	06/06/2022	NO
JCBO06	06/06/2022	NO
JCBO07	06/06/2022	NO
JCBO08	06/06/2022	NO
JCBO09	06/06/2022	NO
JCBO10	20/06/2022	NO
JCBO11	20/06/2022	NO
JCBO12	20/06/2022	NO
JCBO13	20/06/2022	NO
JCBO14	20/06/2022	NO
JCBO15	20/06/2022	NO
JCBO16	20/06/2022	NO
JCBO17	20/06/2022	NO
JCBO18	20/06/2022	SI
JCBO19	04/07/2022	NO
JCBO20	04/07/2022	NO
JCBO21	04/07/2022	SI

JCBO22	04/07/2022	SI
JCBO23	04/07/2022	NO
JCBO24	04/07/2022	SI
JCBO25	04/07/2022	NO
JCBO26	04/07/2022	NO
JCBO27	04/07/2022	NO
JCBO28	04/07/2022	NO
JCBO29	11/07/2022	NO
JCBO30	11/07/2022	NO
JCBO31	11/07/2022	SI
JCBO32	11/07/2022	SI
JCBO33	11/07/2022	SI
JCBO34	11/07/2022	NO
JCBO35	11/07/2022	NO
JCBO36	11/07/2022	SI
JCBO37	11/07/2022	NO
JCBO38	18/07/2022	NO
JCBO39	18/07/2022	NO
JCBO40	18/07/2022	NO
JCBO41	18/07/2022	NO
JCBO42	18/07/2022	NO
JCBO43	18/07/2022	NO
JCBO44	18/07/2022	SI
JCBO45	18/07/2022	NO
JCBO46	18/07/2022	NO

JCBO47	18/07/2022	SI
JCBO48	01/08/2022	NO
JCBO49	01/08/2022	NO
JCBO50	01/08/2022	NO
JCBO51	01/08/2022	NO
JCBO52	01/08/2022	NO
JCBO53	01/08/2022	NO
JCBO54	01/08/2022	NO
JCBO55	01/08/2022	NO

Anexo Nº2: Procedimiento en campo y laboratorio

Anexo 2A: Toma de muestras



Anexo 2B: Registro de muestras



Anexo 2C: Recolección de muestras



Anexo 2D: Preparación de muestras**Anexo 2E: Preparación de cultivos****Anexo 2F: Siembra de los cultivos**

Anexo 2G: Crecimiento bacteriano

Anexo N°3: Prueba de Chi cuadrado

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)
→ Chi-cuadrado de Pearson	26,462 ^a	3	,000	,012
Razón de verosimilitud	11,638	3	,009	,012
Prueba exacta de Fisher	11,650			,012
N de casos válidos	55			

a. 7 casillas (87,5%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,15.