



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

**CARRERA DE PECUARIA**

**INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO  
VETERINARIO**

**MODALIDAD:  
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:  
PREVALENCIA DE *Mycobacterium spp.*  
EN CANALES DE BOVINOS FAENADOS EN EL MATADERO  
MUNICIPAL DEL CANTÓN PORTOVIEJO**

**AUTORES:  
MARLON VICENTE GÓMEZ PARRAGA  
DIEGO ALBERTO HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ**

**TUTORA:  
MÉD.VET. LEILA E. VERA LOOR. Mg.**

**CALCETA, FEBRERO 2021**

## DERECHOS DE AUTORÍA

Nosotros, Marlon Vicente Gómez Párraga, con cédula de ciudadanía 1311409369 y Diego Alberto Hernández Hernández, con cédula de ciudadanía 0924851181, declaramos bajo juramento que el Trabajo de Titulación titulado: PREVALENCIA DE Mycobacterium spp. EN CANALES DE BOVINOS FAENADOS EN EL MATADERO MUNICIPAL DEL CANTÓN PORTOVIEJO 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 autor sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.



---

**MARLON V. GÓMEZ PÁRRAGA**

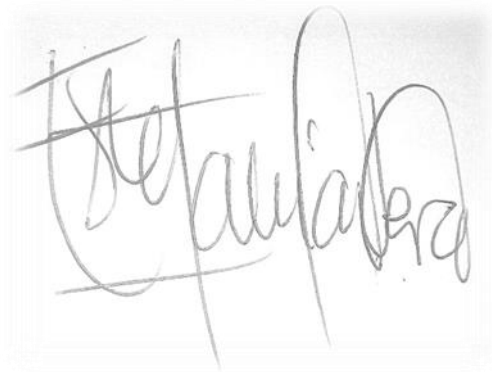


---

**DIEGO A. HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ**

## CERTIFICACIÓN DE TUTORA

**MÉD. VET. LEILA ESTEFANIA VERA LOOR, MG**, certifica haber tutelado el proyecto **PREVALENCIA DE *Mycobacterium spp.* EN CANALES DE BOVINOS FAENADOS EN EL MATADERO MUNICIPAL DEL CANTÓN PORTOVIEJO**, que ha sido desarrollado por **MARLON VICENTE GÓMEZ PARRAGA** y **DIEGO ALBERTO HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ** previo a 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.

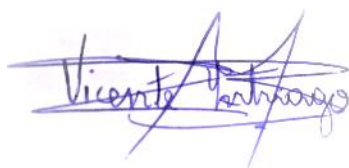
A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Leila Estefania Vera Loor', is centered on the page. The signature is written in a cursive style with some overlapping letters.

---

**MÉD. VET. LEILA ESTEFANIA VERA LOOR, Mg.**

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el trabajo de titulación **PREVALENCIA DE *Mycobacterium spp.*** **EN CANALES DE BOVINOS FAENADOS EN EL MATADERO MUNICIPAL DEL CANTÓN PORTOVIEJO**, que ha sido propuesto, desarrollado por **MARLON VICENTE GÓMEZ PARRAGA** y **DIEGO ALBERTO HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ**, previa la obtención del título de **MÉDICO VETERINARIO** de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.



---

M.V. VICENTE INTRIAGO  
MUÑOZ, Mg. Sc.  
**MIEMBRO**



---

M.V. FREDDY COVEÑA  
RENGIFO, Mg.Sc.  
**MIEMBRO**



---

DR. FREDDY A. ZAMBRANO, Mg. Sc.  
**PRESIDENTE**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, y a todos los docentes de la carrera de Medicina Veterinaria por haberme brindado la oportunidad de una educación superior de calidad.

Gracias a mis padres Vicente Gómez y Caroly Párraga, por ayudarme a alcanzar esta meta en mi vida, por creer en mis sueños, y siempre confiar ciegamente en mí, por aconsejarme y guiarme siempre por el camino del bien, por los consejos y por cada una de sus palabras que me guiaron durante mi vida estudiantil.

A mis hermanos, tíos, abuelos y demás familiares, por cada consejo, cada apoyo en todos los aspectos, por la paciencia y afecto que me brindan siempre.

A mi tutora de tesis el M.V Leila Estefanía Vera Looor por el empeño y asesoría en la realización de la tesis.

A la Dra. Patricia Zambrano, por darnos la oportunidad y confianza y orientarnos durante nuestra investigación.

Al INSPI por facilitarnos el uso de sus instalaciones y la ayuda de los conocimientos impartidos por los profesionales que allí laboran, al Dr. Alberto Orlando Director Ejecutivo del INSPI, por el apoyo brindado desde la primera visita y por sus conocimientos impartidos, y a la Dra. Erika Sánchez y Jessica Calderón por la ayuda brindada durante toda la investigación.

A mis amigos por haber permanecido a mi lado en todo momento, por todos los consejos y vivencias que hicieron de mi etapa universitaria la fase de mi vida que nunca olvidaré.

**MARLÓN V. GÓMEZ PARRAGA**

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres por confiar plenamente en mí, por apoyarme en todo momento de mi vida, por inculcarme valores y principios y por todo su amor, ellos son los primeros promotores de mis sueños.

A mi hermana por estar siempre conmigo, por ser incondicional, por siempre darme su apoyo moral.

A mi tutora Dra. Leila Vera por brindarnos su asesoría y aportar a nuestra investigación con sus conocimientos.

A la Dra. Patricia Zambrano, por darnos la oportunidad, confianza y orientarnos durante nuestra investigación.

Al INSPI por brindarnos la confianza y haber permitido la ejecución de este proyecto y en especial al Dr. Alberto Orlando Narváez director ejecutivo del INSPI por haber impartido sus conocimientos en esta investigación, asimismo agradecer a la Biol. Erika Sánchez y la Dra. Joselyn Calderón por la ayuda y asesoramiento.

A la ESPAM MFL y a todos los docentes de la carrera de Medicina Veterinaria por brindarme la oportunidad de tener adquirir y tener una educación de calidad.

A mis amigos y todas las personas que han estado de una u otra manera apoyándome siempre.

**DIEGO A. HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ**

## DEDICATORIA

Al creador de todas las cosas, el que me ha dado fortaleza para continuar cuando a punto de caer he estado; por ello, con toda la humildad que de mi corazón puede emanar, dedico primeramente mi trabajo a Dios.

A mis padres Vicente Gómez Vélez y Caroly Párraga Cedeño, por ser los pilares más importantes en mi vida, por su comprensión, por estar conmigo en los buenos y malos momentos entregándome su apoyo incondicional. Me han enseñado a enfrentar las adversidades con una fe inquebrantable, enseñándome siempre el valor del trabajo honesto, me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño, y todo ello con una gran dosis de amor y sin pedir nunca nada a cambio.

A mis tías Nancy Párraga Cedeño, Edilma Párraga Cedeño y a mi primo Alexander García Gómez, por brindarme el apoyo emocional y económico incondicional a lo largo de mi trayectoria porque han sido un sustento para poder culminar mi carrera profesional.

A mis hermanas Karol Gómez y María Gómez Párraga, por ser mi motivación y las ganas de salir adelante, a mis abuelos Elvia Cedeño y Félix Párraga, a mis hermanos y a mis primos por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo a pesar de la distancia.

A mi familia en general, que de una u otra forma me han brindado apoyo moral, y ayudarme en innumerables ocasiones a todos ellos que estuvieron apoyándome en todo momento, muchas gracias.

A mis amigos y a todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

**MARLÓN V. GÓMEZ PARRAGA**

## **DEDICATORIA**

A mis padres por haberme acompañado, apoyado y guiado en el transcurso de mi vida, por ser mi fortaleza, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, a ellos les debo todos mis logros, me educaron y me inculcaron valores y son mi motivación inquebrantable para alcanzar todas mis metas y sueños.

**DIEGO A. HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ.**



## CONTENIDO GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA .....	ii
CERTIFICACIÓN DE TUTORA.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
DEDICATORIA.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
CONTENIDO GENERAL.....	ix
CONTENIDO DE CUADROS .....	xii
RESUMEN .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES .....	1
1.1.    PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2.    JUSTIFICACIÓN .....	3
1.3.    OBJETIVOS .....	4
1.3.1.  OBJETIVO GENERAL .....	4
1.3.2.  OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	4
1.4.    HIPÓTESIS .....	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1.    ASPECTOS GENERALES DE LA TUBERCULOSIS BOVINA .....	5
2.2.    ETIOLOGÍA.....	6
2.2.1. <i>Mycobacterium bovis</i> .....	6
2.2.2. <i>Mycobacterium tuberculosis</i> .....	7
2.3.    TRANSMISIÓN .....	7
2.3.1.  VÍA AERÓGENA .....	8
2.3.2.  VÍA DIGESTIVA .....	8
2.3.3.  VÍA CONGÉNITA MADRE-FETO.....	9
2.3.4.  TRANSMISIÓN A LOS SERES HUMANOS.....	9
2.4.    EXCRECIÓN .....	10
2.5.    SIGNOS CLÍNICOS .....	10
2.6.    PATOGENIA .....	11

2.7.	DIAGNÓSTICO .....	12
2.8.	LESIONES POST-MORTEM.....	12
2.8.1.	LESIONES EN EL PULMÓN.....	13
2.8.2.	LESIONES EN LOS GANGLIOS LINFÁTICOS.....	13
2.9.	PERÍODO DE INCUBACIÓN .....	14
2.10.	PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA TB.....	14
2.11.	EPIDEMIOLOGÍA.....	14
2.12.	FACTORES DE RIESGO .....	15
	CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO .....	17
3.1.	UBICACIÓN .....	17
3.2.	DURACIÓN .....	17
3.3.	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN .....	17
3.3.1.	MÉTODO DEDUCTIVO .....	17
3.3.2.	MÉTODO ANALÍTICO SINTÉTICO.....	18
3.4.	TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN .....	18
3.4.1.	TÉCNICA DE OBSERVACIÓN .....	18
3.5.	VARIABLES EN ESTUDIO.....	19
3.5.1.	VARIABLE INDEPENDIENTE.....	19
3.5.2.	VARIABLES DEPENDIENTES.....	19
3.6.	POBLACIÓN .....	19
3.7.	TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	20
3.7.1.	INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL-BIBLIOGRÁFICA.....	20
3.7.2.	INVESTIGACIÓN DE CAMPO .....	20
3.7.3.	INVESTIGACIÓN DE LABORATORIO .....	21
3.8.	PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
3.8.1.	RECONOCER LESIONES TÍPICAS A TUBERCULOSIS MEDIANTE OBSERVACIÓN EN GANGLIOS LINFÁTICOS .....	21
3.8.2.	DETERMINAR LA PRESENCIA DE <i>Mycobacterium spp.</i> EN BOVINOS DE MATADERO MUNICIPAL MEDIANTE LA SIEMBRA EN MEDIO DE CULTIVO STONEBRINK Y LA TINCIÓN DE ZIEHL – NEELSEN .....	22
3.8.3	CARACTERIZAR LOS BOVINOS AFECTADOS POR <i>Mycobacterium bovis</i> POST MORTEM (EDAD, SEXO, FINALIDAD PRODUCTIVA, CONDICIÓN CORPORAL).....	25
	CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	26

4.1. RECONOCER LESIONES TÍPICAS A TUBERCULOSIS MEDIANTE LA OBSERVACIÓN DE GANGLIOS LINFÁTICOS .....	26
4.2. DETERMINAR LA PRESENCIA DE <i>MYCOBACTERIUM SPP.</i> EN BOVINOS DEL MATADERO MUNICIPAL DEL CANTÓN PORTOVIEJO MEDIANTE LA SIEMBRA EN MEDIOS DE CULTIVO (STONEBRINK Y OGAWA KUDOH) Y LA TINCIÓN DE ZIEHL – NEELSEN. ....	27
4.3. CARACTERIZACIÓN DE BOVINOS POSITIVOS A <i>Mycobacterium bovis</i> spp. POST MORTEN (EDAD, SEXO, FINALIDAD PRODUCTIVA, CONDICIÓN CORPORAL). ....	29
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	32
5.1. CONCLUSIONES.....	32
5.2. RECOMENDACIONES .....	32
BIBLIOGRAFÍA .....	33

## CONTENIDO DE CUADROS

<b>Cuadro 4. 1</b> Bovinos muestreados en el camal municipal del cantón Portoviejo. .....	26
<b>Cuadro 4.2</b> Crecimiento bacteriano en medio de cultivo (Stonebrick y Ogawa Kudoh).....	27
<b>Cuadro 4.3</b> Diagnóstico mediante el uso de Tinción Ziehl-Neelsen a las muestras que presentaron crecimiento bacteriano en los medios de cultivos (Ogawa Kudoh y Stonebrick). ....	28
<b>Cuadro 4.4</b> Caracterización de bovinos positivos de acuerdo al sexo.....	29
<b>Cuadro 4.5</b> Caracterización de bovinos positivos de acuerdo a la edad. ....	30
<b>Cuadro 4.6</b> Caracterización de bovinos positivos de acuerdo a la finalidad productiva.....	30
<b>Cuadro 4.7</b> Caracterización de bovinos positivos de acuerdo a la condición corporal. ....	31

## RESUMEN

La investigación tuvo como finalidad determinar la incidencia del agente causal de la Tuberculosis Bovina (*Mycobacterium spp.*) en las canales de bovinos faenados en el matadero municipal del cantón Portoviejo, esta enfermedad de carácter zoonótico es muy perjudicial. Se identificó la presencia de lesiones típicas a Tuberculosis Bovina en ganglios linfáticos. Este trabajo se ejecutó en el matadero municipal del cantón Portoviejo, el muestreo se llevó a cabo entre los meses de enero y abril del 2020, con una muestra de la población de 295 bovinos procedentes del cantón Portoviejo y cantones aledaños, el estudio consistió en observar el faenamamiento de los animales y la posterior evaluación de las canales y ganglios linfáticos, la segunda parte de la investigación se desarrolló en los laboratorios del INSPI- Dr. Leopoldo Izquieta Pérez en la ciudad de Guayaquil, donde se efectuó el diagnóstico microbiológico mediante el cultivo (Stonebrick y Ogawa Kudoh) específicos para *Mycobacterium bovis*, de acuerdo a las recomendaciones internacionales son las técnicas más eficaces para realizar el diagnóstico, luego se efectuó la tinción de Ziehl Neelsen que es una técnica diferencial rápida, de baja sensibilidad, muy favorable para detectar Tuberculosis Bovina causada por *M. bovis*, en la que se determinó que existe un prevalencia de 1,69% (5/295) de Tuberculosis Bovina considerada de alta prevalencia en la región.

## PALABRAS CLAVES

Zoonosis, Stonebrick, Ogawa Kudoh, Ziehl Neelsen, ganglios linfáticos

## ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the incidence of the causative agent of Bovine Tuberculosis (*Mycobacterium spp.*) in the carcasses of cattle slaughtered in the municipal slaughterhouse of Portoviejo canton, this zoonotic disease is very harmful. The presence of TB-compatible lesions in lymph nodes was identified. This work was carried out in the municipal slaughterhouse of the Portoviejo canton, the sampling was carried out between the months of January and April 2020, with a sample of the population of 295 cattle from the Portoviejo canton and neighboring cantons, the study consisted of observing the slaughter of the animals and the subsequent evaluation of the channels and lymph nodes, the second part of this investigation was carried out in the laboratories of INSPI-Dr. Leopoldo Izquieta Pérez in Guayaquil city, where the microbiological diagnosis was carried out by means of the culture (Stonebrick and Ogawa Kudoh) specific for *M bovis*, according to international recommendations they are the most effective techniques to make the diagnosis, then the Ziehl Neelsen stain was performed, which is a rapid differential technique, of low sensitivity, very favorable to detect TB caused by *M. bovis*, in which it was determined that there is a prevalence of 1.69% (5/295) of TB considered high prevalence in the region.

## KEY WORDS

Zoonoses, Stonebrick, Ogawa Kudoh, Ziehl Neelsen, lymph nodes.

# CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

## 1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La Organización Mundial de la Salud Animal (OMS) afirma que la tuberculosis bovina (TB) es una enfermedad crónica provocada por la bacteria *Mycobacterium bovis* (*M. bovis*), esta tiene una estrecha relación con las bacterias que ocasionan la tuberculosis humana y la tuberculosis aviar. *Mycobacterium bovis* afecta prácticamente a todos los mamíferos, ocasionando un quebranto del estado general de la salud, muy a menudo tos y posteriormente causar la muerte del individuo, 202 países declararon su situación a la OIE en el 2019, de los cuales 82 de ellos notificaron presencia de la enfermedad (OIE, 2019).

Esta bacteria presenta también la particularidad de estar presente en el organismo de los mamíferos de manera saprofita, es decir, sin mostrar síntomas de un proceso infeccioso, lo cual convierte a este tipo de animales en focos infecciosos asintomáticos, ya que contagian a los demás sin desarrollar la patología.

La Organización Mundial de la Salud expresa que globalmente la tuberculosis es la novena causa de muerte y la primera por enfermedades infecciosas superando al VIH/sida, se estima que, en el año 2018 se contagiaron 10 millones de personas, una cantidad que se ha mantenido estable en los últimos 5 años, la cifra estimada de muertos por tuberculosis en el año 2018 fue de 1,2 millones de personas, el mayor número de infectados por tuberculosis en el 2018 corresponden a las regiones de Asia Sudoriental (44%), África (24%) y Pacífico Occidental (18%) (OMS, 2019).

Es por este motivo que esta patología es considerada también un problema de salud pública, es de fácil propagación de los animales al ser humano, debido a que las vías por las que esta bacteria puede llegar al hombre son muchas, esto se debe a que la bacteria se encuentra en los tejidos de los bovinos sacrificados, y en la leche, esta puede ingresar al organismo y desarrollar la infección cuando

se consume lo antes mencionado sin tener su debido proceso de cocción o pasterización.

Michel, Muller y Van Helden (2010) señalan que la TB tiene una gran distribución en el ganado bovino a nivel mundial, por su parte Cousins (2001) indica que esta patología silenciosa provoca enormes pérdidas económicas, limitaciones comerciales y muerte de las reses en la producción ganadera. Mientras que la OIE (2019) la refiere como una de las enfermedades que figuran en el Código Sanitario para los Animales Terrestres de la OIE (Organización Mundial de la Salud Animal) como afecciones de notificación obligatoria.

Actualmente Ecuador a través de la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro mantiene un programa nacional para el control de tuberculosis bovina, otorgando certificaciones de predios libres de esta enfermedad AGROCALIDAD (2020). Sin embargo, Benítez, Leen, Ortiz y Proaño (2011) señalan que no todos los productores de ganado bovino se acogen a los programas de prevención, control y erradicación de la tuberculosis bovina.

El cantón Portoviejo, AGROCALIDAD no cuenta con registros adecuados y reales, por esta razón es fundamental que se haga una evaluación de los bovinos a nivel de mataderos, es necesario indicar que la falta de un diagnóstico puede estar enmascarando la verdadera situación epizootiológica evitando la implementación de planes eficaces para la protección de la ganadería y la población susceptible al contagio.

De acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2018) para llevar a cabo un diagnóstico de *Mycobacterium spp.* se deben utilizar medios de cultivo bacteriano, mediante el método Kudoh Ogawa y Stonebrick, estas técnicas son lo suficientemente sensibles para la confirmación de la presencia de bacteria. De acuerdo a los estudios realizados por Acosta et. al (2008) otra posibilidad de diagnóstico interesante es la detección de material genético de la bacteria mediante técnicas de amplificación genética basadas en el uso de la reacción en cadena de polimerasa (PCR).



La TB además de provocar infección a los humanos, causa grandes pérdidas económicas y muertes en los países donde existe poca información. Es por esto que se plantea la siguiente interrogante: ¿las canales de bovinos faenados en el matadero municipal del cantón Portoviejo presentarán *Mycobacterium spp.*?

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

La OMS (2019) ha estimado que por lo menos un tercio de la población mundial padece tuberculosis latente. Por esta razón el riesgo de infección está determinado principalmente por el número de fuentes de contagio existentes en la comunidad.

El Ministerio de Salud Pública (MSP) (2018) afirma, que la TB es una enfermedad infecciosa bacteriana crónica que puede transmitirse mediante el consumo de productos no pasteurizados que contengan bacilos además también puede transmitirse por vía aérea, por este motivo se ha reconocido el riesgo de transmitir la tuberculosis bovina a las personas. En consecuencia Pérez, Suazo, Arriaga, Romero y Chavez (2008) mencionan que se ha instaurado la práctica de pasteurizar la leche con el objetivo de eliminar el agente etiológico.

Con esto se busca no solamente eliminar una fuente de contagio, sino también proporcionar a la población un alimento más inocuo y de mayor calidad.

Conociendo la situación de la enfermedad y los escasos datos en la región se pudo evidenciar la necesidad de realizar esta investigación en el Matadero Municipal del Cantón Portoviejo, debido a que en este establecimiento se faenan bovinos procedentes de Santo Domingo, y otros cantones aledaños a Portoviejo, teniendo una alta densidad y movilización del ganado PORTOMERCADOS (2019). De esta manera se puede obtener información útil de la presencia, distribución geográfica y posibles factores de riesgo de esta patología

La relevancia de esta investigación está relacionada con la determinación de la presencia de *Mycobacterium spp.* en bovinos destinados para consumo humano, por esto es trascendental la evaluación de los bovinos a nivel de matadero. Considerando lo expuesto por Pérez, Suazo, Arriaga, Romero y Chavez (2008) que afirman, que la enfermedad está vinculada a un gran número de casos de

tuberculosis en personas por la manipulación de bovinos asintomáticos infectados por la bacteria y en otra parte por el consumo de leche sin pasteurizar.

Los resultados obtenidos serán un aporte útil a posteriores investigaciones relacionadas y formarán parte de una base de datos epidemiológica actualizada que permita apoyar a los programas de control y erradicación de la enfermedad llevada adelante por las entidades de salud del Estado, también beneficiaría a la salud de los seres humanos y al sector ganadero reduciendo las pérdidas económicas por el decomiso de los bovinos positivos.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar la prevalencia de *Mycobacterium spp.* en canales de bovinos faenados en el matadero municipal del cantón Portoviejo mediante reconocimiento de lesiones típicas y pruebas de detección microbiológica.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Reconocer las lesiones típicas a tuberculosis mediante la observación en ganglios linfáticos.

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

Caracterizar los bovinos afectados por *Mycobacterium spp.* post mortem (edad, sexo, finalidad productiva, condición corporal).

### **1.4. HIPÓTESIS**

Las canales de bovinos faenados en el matadero municipal del cantón Portoviejo presentan *Mycobacterium spp.*

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. ASPECTOS GENERALES DE LA TUBERCULOSIS BOVINA**

De acuerdo con Acosta, Estrada y Milían (2009) la tuberculosis bovina es una enfermedad crónica de los animales provocada por la bacteria llamada *Mycobacterium bovis* que tiene una estrecha relación con las bacterias causantes de la tuberculosis aviar y humana, el principal huésped es el ganado bovino provocando un deterioro progresivo en la salud del individuo, generalmente se presentan problemas respiratorios y digestivos.

De la misma manera existen animales que contraen la bacteria en su cuerpo, pero no manifiestan ningún tipo de sintomatología visible, estos animales son considerados asintomáticos, sin embargo, estos animales se convierten en focos de infección para los demás animales del establo, contaminando bebederos de agua, comederos etc.

Asimismo, la OIE (2019) indica que es una bacteria de crecimiento lento y ocasiona lesiones granulomatosas en los órganos y ganglios linfáticos y a la larga la muerte, como resultado genera un gran impacto negativo en la salud pública y ocasiona pérdidas significativas en los productores.

Esta bacteria suele alojarse generalmente en los pulmones y los ganglios linfáticos provocando lesiones granulomatosas en los pulmones, coloración negruzca y casi siempre acompañada de un proceso inflamatorio del ganglio afectado.

Cabe mencionar que Atance y Vizcaino (2013) manifiestan que hasta mediados del siglo pasado no se relacionó la tuberculosis con el hombre, el primer intento de asociarla sucedió en 1797, cuando Klenke, un médico de Braunschweig, vinculó el consumo de leche de vaca y la aparición de escrófulas (tuberculosis humana), luego de una serie de investigaciones hechas por Villemin en 1868 se confirmó que la tuberculosis como una enfermedad transmisible entre humanos y animales y viceversa consiguiendo reproducir la enfermedad en conejas y cobayos por inoculación de material genético tanto de seres humanos como de animales.

En cuanto a las pérdidas económicas que provocan la Tuberculosis Bovina, Moura, Soares, De Azevedo, Ferreira y Fonseca (2016) declaran que se debe a la baja eficiencia productiva y reproductiva, habiendo así animales con mala condición corporal, disminución de la producción láctea, incluso hasta un mal aspecto en la leche y desprestigio del hato ganadero. En consecuencia, de las repercusiones de la TB en la salud de los seres humanos y en los animales, en la economía y la restricción comercial de productos pecuarios, es que la OIE exige que esta patología sea de notificación obligatoria (OIE, 2019).

Las referencias citadas anteriormente, permiten inferir sobre el riesgo que puede tener la sociedad, en el momento en que se introduce al mercado productos lácteos contaminados por esta patología poniendo en riesgo la salud de la población más vulnerable al ser la principal consumidora de alimentos de procedencia artesanal.

## **2.2. ETIOLOGÍA**

Según Bergey (2009) el género *Mycobacterium* está encuadrado en el Phylum *Actinobacteria*, clase *Actinobacteria*, orden *Actinomycetales*, suborden *Corynebacterineae*, familia *Mycobacteriaceae* este género comprende más de 120 especies, posee características como su forma bacilar, la dependencia de oxígeno, la inmovilidad, el impedimento para formar esporas

Por su parte Burgess, Gibbs, Jackson, Margolis, Silva (2017) señalan que, debido a su elevado contenido de lípidos en la pared celular, especialmente ácidos micólicos hace que no capten los colorantes de la tinción Gram, sin embargo, se tiñen con la tinción Ziehl Neelsen, se las conoce como BAAR (bacilos ácidos- alcohol resistente) porque son resistentes a la decoloración por ácidos y alcohol.

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

Crawshaw (2008) explica que la cepa *Mycobacterium bovis* es conocida por ser el principal agente causal de la tuberculosis bovina, no obstante, ese bacilo tuberculoso tiene el rango de hospedadores más amplio del género *Mycobacterium*, la especie más afectada son los bovinos, también se ha aislado

en caprinos, ovinos, porcinos, equinos, caninos y felinos. Michel, Muller y Van Helden (2010) mencionan, que se ha aislado en una amplia gama de animales salvajes en vida libre, como zorros, ciervos, jabalíes, tejones, linceos, liebres y primates, debido a su carácter zoonótico también en humanos.

### **2.2.2. *Mycobacterium tuberculosis***

Koch en 1882 como se citó en Dorronsoro, Martín, Cabodevilla, Ojer y Ruz (2007) describe el agente etiológico de la tuberculosis y lo denominó *Bacterium tuberculosis* posteriormente el nombre inicial fue sustituido por el de *Mycobacterium* en 1896, que significa hongo-bacteria y esta denominación se debe al aspecto de los cultivos, que en ciertos aspectos recuerdan a los de los hongos.

Para Cruz y Velásquez (2012) el descubrimiento de la *M. tuberculosis* causó y sigue causando admiración dadas las características del microorganismo, ya que requiere técnicas especiales de tinción y medios de cultivos distintos a los empleados habitualmente en bacteriología además para poder aislarla y debido a su lento crecimiento, hay que realizar una descontaminación previa de la mayoría de las muestras con el fin de destruir la flora acompañante que crece más rápidamente.

Por otra parte, Pfyffer (2003) menciona, que estas micobacterias tienen la capacidad de sobrevivir durante semanas o meses sobre objetos o utensilios que estén protegidos de la luz solar, asimismo tienen más resistencia a ácidos, y desinfectantes en comparación a otras bacterias no formadoras de esporas, de igual manera resisten la desecación y la congelación, pero no así la luz ultravioleta y el calor (>65° C durante 30 minutos) la logra inactivar.

## **2.3. TRANSMISIÓN**

Para Good y Duignan (2011) la transmisión depende de varios factores, como la fase de excreción, la ruta infecciosa, la dosis de infección, el tiempo de transmisión y la resistencia del huésped.

Senthilingam (2015) señala que la transmisión de esta enfermedad se da de animales sanos a enfermos o asintomáticos suele ser la forma en que eliminan

la bacteria al medio a través de secreciones y excreciones, las cuales al entrar en contacto con los animales sanos ya sea por vía digestiva o respiratoria que son la principal puerta de entrada, a través de objetos contaminados como suelo, agua o alimento.

Los factores de contaminación entre animales va depender de estado de salud del animal, la dosis de infección y la cantidad de tiempo que el animal sano este expuesto al foco infeccioso que pueden ser superficies contaminadas o alimentos contaminados con saliva de un animal infectado.

### **2.3.1. VÍA AERÓGENA**

Aguilar et. al (2000) mencionan, que una de las rutas de entrada en los bovinos para el contagio con *Mycobacterium bovis* es la vía aerógena, se estima que aproximadamente el 80 a 90% de bovinos se contagian de esta manera. Por su parte Cousins (2001) manifiesta que el contagio inicia con la expulsión del bacilo a través de la vía respiratoria del animales infectado y posterior se da la inhalación de las partículas infecciosas por parte del individuo susceptible.

Según Rébak (2005) citado en Paillacho (2015) la bacteria se aloja en los pulmones y al llegar a los alveolos pulmonares son detectadas por los macrófagos encargado de la fagocitosis de los cuerpos extraños que ingresan al organismo, sin embargo, algunas Mycobacterias adquieren resistencia y se multiplican dando formación a lesiones necróticas de tipo caseosa.

### **2.3.2. VÍA DIGESTIVA**

Jimenez y Rivera (2010) consideran la vía digestiva como la segunda vía de contagio, de esta manera se infecta aproximadamente un 10 a 20% de los bovinos, en los animales adultos se da el contagio por la ingesta de forraje, balanceado, ingesta de agua contaminada que se haya expuesto a heces, orina o exudados nasales y en los cuales se encuentre una dosis efectiva del bacilo.

Garro, Morris, Delgado y Garbaccio (2011) indican que en investigaciones recientes se ha demostrado que la presencia de *M. bovis* en la leche y el calostro bovino es otro método de contagio en terneros, la infección de glándulas mamarias es asintomática y las bacterias pueden ocasionar una alteración en la

aparición de la leche. Asimismo Shirakawa, Enomoto y Shimazu (1997) mencionan que terneros en etapa de lactancia también pueden ser contagiados por la madre al ingresar los bacilos por vía oral llegando al tracto digestivo afectando al individuo.

Cabe mencionar que en las explotaciones bovinas que se encuentran en confinamiento permanente el contagio de esta enfermedad es más rápido, esto gracias a que todos los animales comen y beben generalmente comparten los mismos comederos, lo que vuelve susceptible al hato ganadero en caso de introducir algún animal contagiado, es por eso imprescindible que los animales que se vayan a introducir al hato previamente se sometan a una cuarentena para descartar esta y otras posibles patologías que pongan en riesgo al resto de la población.

### **2.3.3. VÍA CONGÉNITA MADRE-FETO**

Foster, Morris, Phillips y Teverson (2003) consideran que la tercera ruta de contagio se produce mediante la transmisión de bacilos por los vasos umbilicales que forman parte del cordón umbilical del ternero, aunque tiene una prevalencia baja, ya que solamente se presentan en el 1% de vacas infectadas.

Por su parte Pérez, Hermoso y Cardenal (2008) manifiestan que, en neonatos también podemos observar el foco primario en el hígado (frecuentemente incompleto) al tratarse de la tuberculosis bovina congénita (TBC) del ternero, la sintomatología varía según el órgano donde predomine la infección, tiene gran interés desde el punto de vista médico y económico la TBC uterina y mamaria, se producen pérdidas por abortos, reabsorción de fetos, infertilidad, frigidez y disminución de la secreción láctea.

### **2.3.4. TRANSMISIÓN A LOS SERES HUMANOS**

Abakar et. al (2017) afirman que en los seres humanos, la principal vía de contagio se da por el consumo de productos lácteos sin pasteurizar, y se supone un riesgo hipotético el consumo de la carne de un animal infectado, aunque el riesgo se relaciona con el término de cocción resultando en una infección extra

pulmonar como la linfadenitis, la elaboración de quesos artesanales y yogurt con leche no pasteurizada también es considerada un riesgo para la salud pública.

Mientras tanto Amenor, Folitse y Sackey (2016) explican que el contacto directo con los animales enfermos en las fincas o camales es otro factor importante para la transmisión de *M. bovis*, originada por la inhalación de las secreciones respiratorias de animales potencialmente infectados, cabe mencionar que rara vez ocurre contagio por heridas cutáneas.

A esto se le suma la falta de control sanitario para el manejo de los productos bovinos que pueden estar contaminados con una dosis infecciosa del bacilo, como la ausencia de mascarillas en los matarifes de los mataderos, y el nulo control de calidad de las leches utilizadas para los quesos artesanales.

## **2.4. EXCRECIÓN**

Besnet, Dhakal, Jha, Morita y Sato (2007) mencionan que la excreción de la microbacteria se realiza por distintas vías, siendo en mayor cantidad a través de los diversos fluidos corporales como leche, orina, secreciones salivales, vaginales, semen y heces. Los exudados nasales contienen en mayor cantidad los bacilos de *Mycobacterium Bovis*, siendo este el principal medio de contagio para los demás bovinos que conviven con los animales infectados.

## **2.5. SIGNOS CLÍNICOS**

La OIE (2019) menciona que la TB es una enfermedad crónica y debilitante, pero en ciertas ocasiones puede manifestarse de carácter agudo y de rápido desarrollo con infecciones tempranas que suelen ser asintomáticas, los síntomas más frecuentes son: debilidad, pérdida de apetito o peso, fiebre fluctuante, disnea y tos seca intermitente, disminución paulatina de la producción láctea, en periodos avanzados de la enfermedad, mastitis tuberculosa con los ganglios linfáticos mamarios duros y aumentados de volumen.

La tuberculosis bovina puede ser subaguda o crónica, con una evolución variable, en cierta cantidad de animales la bacteria puede permanecer latente en el huésped durante varios años sin mostrar signos clínicos, mientras en otra



parte de la población bovina puede verse gravemente afectada tras pocas semanas de la infección.

Por otra parte, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) (2018) ha desarrollado investigaciones que demuestran que la infección ocurre por la vía digestiva muestra diarrea intermitente o constipación, linfadenitis por afección a los ganglios, se debe tener presente que la micobacteria es capaz de persistir en el organismo en estado de latencia y no desarrollar la patología hasta una inmunodepresión u otro factor que la desencadene.

## **2.6. PATOGENIA**

Flores (2012) afirma que la TB presenta un desarrollo progresivo que tarda meses incluso años en evidenciarse, las lesiones aparecen en la interacción de los macrófagos, linfocitos T y la bacteria donde dan lugar a la formación de tubérculos en el foco infeccioso buscando tener la diseminación en el organismo, si la infección no se controla, las lesiones sufren un proceso de necrosis.

De Marco (2017) expresa que la TB en los bovinos se transmite en dos fases, la primera fase corresponde al complejo primario y la otra hace mención a la diseminación post primaria. En la fase primaria cuando el bacilo ingresa al organismo evade los medios de defensa de los pulmones y bronquios para alojarse a nivel de los alveolos pulmonares en los lóbulos inferiores y da origen a una lesión exudativa, este tipo de lesiones puede encaminarse a un proceso cicatricial o un proceso evolutivo produciendo lesiones necróticas de tipo caseoso con presencia de calcificaciones en ciertas ocasiones.

Por su parte Romero (2012) menciona que la fase secundaria se da cuando el huésped se encuentra inmunosuprimido, las lesiones en condición de latencia progresan y se diseminan por vía sanguínea, linfática o contacto seroso, posterior a los 8 días de ingreso brota el punto primario visible y 15 días después empieza la calcificación de la lesión, es por esto, que los granulomas muestran procesos necróticos y pus debido a la lisis de las células inflamatorias en el foco de la lesión, posteriormente esta se encapsula con el tejido fibroso que después se calcifica, encapsulando las bacterias para controlar su diseminación.

## 2.7. DIAGNÓSTICO

Alvarez, Sukolrat, Tawatchai y Veerasak (2017) indican que para obtener un diagnóstico de tuberculosis bovina acertado se lo realiza mediante sintomatología clínica, inspección post-mortem de las lesiones macroscópicas y microscopias una vez faenado el animal, la inspección post-mortem, se realiza con el fin de fortalecer el diagnóstico, debido a que los animales enfermos tardan meses en presentar signos clínicos de la enfermedad, para tal motivo es conveniente realizar diagnóstico con muestras de tejidos; con la histopatología, identificando lesiones no perceptibles al ojo humano.

No obstante Rodríguez (2006) como se citó en Mora (2018) indica que se deberá realizar un cultivo, aislamiento e identificación de *Mycobacterium*, a través de la siembra de muestra sospechosa en medios de cultivos Stonebrink y Ogawa Kudoh, que contiene huevos enteros frescos, agua purificada, verde malaquita y piruvato, esencial para el crecimiento de la bacteria debido a su alto contenido de piruvato. Estos cultivos se incuban durante mínimo 8 semanas a 37° C.

De acuerdo al SAGARPA (Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación) (2016) el diagnóstico bacteriológico se realiza mediante la tinción de Ziehl Neelsen para microorganismos ácido alcohol resistente en un frotis realizado con la muestra sospechosa, en caso de ser positiva, se podrán observar bacilos teñidos de color fucsia, debido a la fucsina. Sin embargo García (2017) expresa, que una de las limitaciones en este diagnóstico es el tiempo que se requiere para obtener los resultados, pero se la considera como “estándar de oro” por ser más sensible que la microscopía directa.

## 2.8. LESIONES POST-MORTEM

La FAO (2007) asegura, que las canales de los animales afectados por tuberculosis bovina requieren de una evaluación post-mortem, haciendo énfasis en los ganglios linfáticos, huesos, bazo y los pulmones, siendo así que las lesiones activas pueden tener un enrojecimiento periférico y, presentar un material caseoso en el centro del nódulo linfático, por otra parte las lesiones inactivas suelen estar calcificadas y encapsuladas, la ubre se presenta más firme

y agrandada, particularmente en los cuartos posteriores y se evidencia de lesiones en las membranas meninges, médula ósea y articulaciones.

La TB se caracteriza por la formación de tubérculos donde se localizan las bacterias, estos habitualmente se muestran de color amarillento y caseoso o calcificado y se encuentran encapsulado en efecto los tubérculos se encuentran en los ganglios linfáticos, particularmente en la cabeza y tórax, asimismo son habituales en los pulmones, bazo, hígado y las superficies de las cavidades corporales, en casos aislados, se pueden encontrar pequeños granulomas en los genitales de las hembras, son pocos usuales en los genitales del macho.

De acuerdo con Cardenal, Rey y Alonso (2008) las lesiones provocadas por TB presentan dos reacciones: una de tipo exudativa y otra proliferativa. La reacción de tipo exudativa evidencia un cuadro clínico de necrosis por coagulación, edema, proliferación de los neutrófilos y macrófagos, por otra parte, la segunda se expresa con la presencia de histiocitos, reacción fibrinoconectiva y linfocitos, como consecuencia lesiones se presentan con mayor frecuencia en los linfonódulos bronquiales, mediastínicos, retro faríngeos y órganos como los pulmones, hígado y bazo.

### **2.8.1. LESIONES EN EL PULMÓN**

Benítez, Leen, Ortiz y Proaño (2011) consideran que las lesiones se pueden observar en el pulmón guardan relación con el grado de la infección, al principio se presentaran lesiones amarillentas, necrosis caseosa, calcificación de acuerdo avance el cuadro patológico, posteriormente las lesiones caseosas se encapsulan dando origen a depósitos de calcio, en la inspección post-mortem se puede ver solo los complejos primarios incompletos, los cuales se muestran en los ganglios mesentéricos, maxilares, bronquiales y faríngeos, también se observan ganglios hipertróficos, amarillentos, blanco turbio o grisáceo con bordes irregulares.

### **2.8.2. LESIONES EN LOS GANGLIOS LINFÁTICOS**

De acuerdo con Gonzáles, Jaramillo, Ledezma y Torres (2011) los ganglios linfáticos que son afectados por la TB muestran aumento al abrirse y supurar, el aumento de los ganglios puede causar obstrucción de los vasos sanguíneos,

vías respiratorias y tracto digestivo. En Ecuador las investigaciones realizadas por Román y Rómulo, (2014) a nivel de mataderos reportan que las lesiones causadas por *Mycobacterium bovis* se localizan principalmente en los ganglios linfáticos retro faríngeos, mediastínicos, traqueo bronquiales y hepáticos.

## **2.9. PERÍODO DE INCUBACIÓN**

Pérez (2002) explica que por lo general el periodo de incubación de la TB tarda algunos meses en desarrollarse (15-34) es decir la infección puede mantenerse de forma latente años en los bovinos y se llega a reactivar cuando los animales son sometidos a periodos de estrés.

## **2.10. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA TB**

La OIE (2019) refiere que el método habitual para controlar la TB consiste en una prueba individual de detección, seguida del sacrificio de los animales infectados. En los exámenes post mortem la detección de la carne infectada impide que esta llegue a la cadena alimentaria y pone a los servicios veterinarios tras la pista de su rebaño de origen, que es sometido a pruebas y, en caso necesario, eliminado, así como el control de los desplazamientos de los animales. En consecuencia, la FAO (2007) asegura que la pasteurización es la medida de control más eficaz para prevenir que la enfermedad se propague en poblaciones humanas.

Mientras tanto la OIE (2019) ha puesto en marcha la iniciativa mundial para desaparecer la TB que están coordinadas por una alianza tripartita (FAO/OIE/OMS) y la Unión Internacional contra la Tuberculosis y Enfermedades Respiratorias (la Unión). En efecto la FAO (2017) presentó la cuarta edición del Plan Mundial para poner fin a la TB, que tiene como objetivo acabar con la epidemia mundial para el año 2030, esta estrategia se sustenta en tres pilares: i) atención y prevenciones integradas, ii) políticas audaces y sistemas de apoyo, iii) intensificación de la investigación y la innovación.

## **2.11. EPIDEMIOLOGÍA**

Un estudio realizado en Irlanda por Boland, Good, Kelly y More (2010) evidenció que la producción de leche fue significativamente menor (desde 120 kg a 573 kg

de leche por lactancia) para vacas positivas con *Mycobacterium bovis* en comparación con las no positivas, también se pudo comprobar la pérdida gradual de peso hasta un 15% del peso promedio, afectando la economía del hato ganadero.

De Waard (2010) manifiesta que, en Latinoamérica, se registra una prevalencia de aproximadamente el 1% de la tuberculosis causada por *Mycobacterium bovis*. Sin embargo, se piensa que esto se debe a que hay una baja cobertura para el diagnóstico de esta enfermedad por lo tanto el diagnóstico es crucial en el control de esta enfermedad.

Por su parte Ramos (2017) indica que la prevalencia de TB en Ecuador diagnosticada mediante el uso de pruebas de tuberculina e inspección post-mortem en el cantón Mejía reportó una prevalencia de 7,95% en fincas grandes (más de 70 bovinos), 3,40% en fincas medianas (25 a 70 bovinos) y en fincas pequeñas (menos de 25 bovinos), solamente un 0,3%, estudios recientes realizados en la misma zona, evidenciaron una prevalencia real de 7,13% en fincas grandes y una tasa de incidencia anual de 1,7%.

## **2.12. FACTORES DE RIESGO**

Humblet (2009) manifiesta que los factores de riesgo existen a nivel de animal, hato y región por su parte Palmer (2012) indica que también influye el factor ambiental y la dinámica entre la vida silvestre, el rebaño y los seres humanos, este conjunto de factores influyen en la presentación de la patología.

Mientras tanto Kaswala (2001) menciona que a nivel individual se evidencia que los animales de edad avanzada son más propensos a presentar la patología, además las hembras son más expuestas a la infección al estar relacionadas con prácticas de ordeño por su parte Omer (2001) expresa que se ha evidenciado que los bovinos de raza pura son más vulnerables a contraer TB en comparación con los bovinos de la zona geográfica.

Mientras que De la Rúa (2006) en estudios realizados concluyó que otro factor influyente en la aparición de la enfermedad es la baja condición corporal relacionada con una pésima alimentación y la inmunodepresión aumentada por

el virus de la diarrea viral bovina, al mismo tiempo, Porphyre (2008) puntualiza que a nivel de rebaños se maximiza el riesgo de infección en los hatos de mayor tamaño o dedicados a la producción láctea, esto se podría deber a que los animales están confinados, mientras que, Johnston (2011) expresa que la introducción de animales infectados también aumenta la posibilidad de contraer la patología.

## CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

### 3.1. UBICACIÓN

La investigación se realizó en el matadero municipal del cantón Portoviejo de la provincia de Manabí. Este cantón se encuentra en las siguientes coordenadas 80°26'28.28 de longitud oeste; 1°3'22.24 latitud sur, a 53 m.s.n.m.

Cuadro 3.1. Elementos climatológicos anuales del cantón Portoviejo

ELEMENTOS CLIMATOLÓGICOS	DATOS
Temperatura máxima	29,0 °C
Temperatura media	25,3 °C
Temperatura mínima	21,7 °C
Humedad	88 %
Precipitación	663,6 mm
Evaporación	1314 mm
Latitud	1° 3' 16,5
Longitud	80° 27' 16'
m.s.n.m	53

Fuente: INAMHI (2018)

### 3.2. DURACIÓN

La modalidad de este proyecto fue de campo y laboratorio. La investigación tuvo una duración de 16 semanas, las cuáles fueron distribuidas de la siguiente manera; 11 semanas para la toma y recolección de muestras en el matadero municipal del cantón Portoviejo y su posterior análisis en el Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública- INSPI- Dr. Leopoldo Izquieta Pérez ubicado en la ciudad de Guayaquil. Posteriormente en las 5 semanas restantes se realizó la tabulación de datos.

### 3.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

En la presente investigación se aplicaron los siguientes métodos: deductivo y analítico sintético.

#### 3.3.1. MÉTODO DEDUCTIVO

El método deductivo permite a los autores extraer conclusiones lógicas y validas a partir de un conjunto dado de premisas o proposiciones, es decir va del más general (leyes y principios) a lo más específico (hechos concretos) este método

se basa en el sustento científico de la investigación bibliográfica para tener un punto de partida en el estudio (Arias, 2012).

Es decir, mediante la investigación bibliográfica que se realizó previamente se pudo llegar a los hechos concretos que es la presencia de *Mycobacterium* en las canales de bovinos que se faenan en el matadero municipal del cantón Portoviejo.

### **3.3.2. MÉTODO ANALÍTICO SINTÉTICO**

Para Maya (2014) el método analítico- sintético consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, naturaleza y los efectos y posteriormente relacionar cada reacción mediante la elaboración de una síntesis general del fenómeno estudiado.

Los autores en la presente investigación determinaron la asociación de variables (edad, raza, sexo, condición corporal).

## **3.4. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

Es necesario la aplicación de técnicas porque es el instrumento o medio a través de los cuales se efectuaron los métodos, estas técnicas permiten ordenar las etapas de la investigación, llevar un control de datos. En la presente investigación se usaron las técnicas de observación y fichaje.

### **3.4.1. TÉCNICA DE OBSERVACIÓN**

Para Campos y Lule (2012) esta técnica consiste en observar un fenómeno, hecho o caso, en esto se apoya el investigador para obtener datos reales, se debe determinar los objetivos de la observación, determinar la forma en la que se van a registrar los datos y su posterior análisis e interpretación para elaborar conclusiones para esto se deben usar recursos como fichas, fotografías, lista de datos.

En esta investigación se observaron los animales destinado a la faena y se realizó un examen ante mortem y posterior toma de muestras (ganglios retro faríngeos, ganglios mesentéricos, ganglios pre escapulares) y seleccionar las muestras que presenten lesiones post- mortem típicas a Tuberculosis Bovina



para luego ser sometidas a técnicas de detección microbiológica y obtener un diagnóstico veraz.

### 3.5. VARIABLES EN ESTUDIO

Las variables de estudio constituyen todo aquello que se puede medir, información obtenida con el fin de responder las incógnitas de la investigación, se dividen en dos: independientes que es la que cambia o es controlada para estudiar sus efectos en las variables dependientes y la variable dependiente es la que se investiga o se mide (Miranda y Villacis 2016).

#### 3.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Canales bovinas (sexo, finalidad productiva, edad, condición corporal).

#### 3.5.2. VARIABLES DEPENDIENTES

Ganglios linfáticos (diámetro y color).

Presencia de *Mycobacterium bovis*.

### 3.6. POBLACIÓN

En el matadero municipal del cantón Portoviejo se estimó que en un periodo de 11 semanas se faenaron aproximadamente 1969 bovinos, se faena un promedio de 179 bovinos por semana, siendo ésta la referencia de la población de estudio (AGROCALIDAD, 2019).

La muestra que se consideró para el estudio fue de 295 bovinos, los datos se obtuvieron mediante la siguiente fórmula de toma de muestras.

$$\text{Población: } \quad \text{Tamaño de la muestra: } \frac{\frac{z^2 \cdot x \cdot p \cdot (1-p)}{e^2}}{1 + \left( \frac{z^2 \cdot x \cdot p \cdot (1-p)}{e^2 \cdot N} \right)} \dots \quad [3.1]$$

García, Reding y López (2013)

Donde:

**Z:** es el valor de curva normal (1,96)

**P:** es la probabilidad de éxito (0,50)

**Q:** es la probabilidad de fracaso (0,50)

**N:** población potencial (1969)

**E:** margen de error de muestra (5%)

La segunda parte de la investigación se ejecutó en el laboratorio del Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública- INSPI- Dr. Leopoldo Izquieta Pérez de la ciudad de Guayaquil.

### **3.7. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La modalidad de esta investigación es: documental-bibliográfica, descriptiva, de campo y de laboratorio.

#### **3.7.1. INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL-BIBLIOGRÁFICA**

Para Tancara (2017) este tipo de investigación es el sustento científico que se obtuvo de la conceptualización de varios autores, esta se encuentra en revistas científicas, sitios web, libros, videos y otras fuentes de información confiables.

Fue esencial este tipo de investigación porque permitió a los autores recopilar, leer y posteriormente realizar un análisis de la información encontrada para tener los conocimientos específicos de cada una de las variables para tener una orientación para seguir con la investigación.

#### **3.7.2. INVESTIGACIÓN DE CAMPO**

Según Ramirez (2010) es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de donde ocurren los hechos, sin alterar las condiciones existentes.

De acuerdo a este tipo de investigación se identificaron lesiones macroscópicas típicas a TB mediante la observación de lesiones en las canales de los bovinos faenados en el Matadero Municipal del cantón Portoviejo de la provincia de Manabí.

### **3.7.3. INVESTIGACIÓN DE LABORATORIO**

La investigación de laboratorio parte de una premisa o hipótesis que da respuesta y/o describe determinados fenómenos, mediante la experimentación, los investigadores manipulan las variables que se encuentran dentro de dicho fenómeno para así encontrar una relación entre estas, dependiendo de los resultados que se obtengan en el proceso de experimentación, la hipótesis podrá ser confirmada o rechazada (Calduch, 2014).

Se realizó a través de cultivo microbiológico mediante el uso de dos medios de cultivo: Stonebrink y Ogawa Kudoh y la posterior baciloscopía de crecimientos obtenidos mediante la técnica de tinción Ziehl-Neelsen en el laboratorio del INSPI de la ciudad de Guayaquil.

### **3.8. PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

En la investigación se llevó a efecto varias actividades, éstas ayudaron a dar el cumplimiento a los objetivos planteados.

#### **3.8.1. RECONOCER LESIONES TÍPICAS A TUBERCULOSIS MEDIANTE OBSERVACIÓN EN GANGLIOS LINFÁTICOS.**

##### **3.8.1.1. RECOLECCIÓN DE MUESTRAS EN EL MATADERO**

Al ingreso a la zona de faenamiento se tomó las medidas de bioseguridad sugeridas por tratarse de una enfermedad de alto interés zoonótico como es el uso de casco de seguridad, botas de caucho con suela anti-deslizante, mascarillas descartables N95, bata, posteriormente mediante el uso de una ficha de reporte se obtuvo los datos generales de los bovinos como son: edad, sexo, raza, procedencia, condición corporal de los bovinos a faenar y posteriormente proceder a tomar las muestras.

La toma de muestras se efectuó en horas de la tarde, entre los días lunes y viernes, se tomó un muestreo al azar un promedio de 27 bovinos por semana. Previamente al cortar los ganglios se desinfectó el cuchillo con agua y cloro al 10%, a cada animal faenado se procedió a localizar los ganglios retro faríngeos, ganglios pre- escapulares y ganglios mesentéricos en busca de alteraciones de tamaño (agrandamiento) color (amarillento, negro) textura (caseoso, calcificado) y extraer las muestras con lesiones típicas a Tuberculosis Bovina, luego que se

presentan lesiones típicas a la enfermedad se colocó en fundas herméticas se rotularon y codificó con ayuda de un marcador permanente.

Se colocó la muestra en el cooler con refrigerante (por cada corte realizado en los ganglios se desinfectó el cuchillo con cloro al 10 %), luego las muestras fueron conservadas en congelación a -20 °C, finalizado el proceso de recolección de muestras éstas fueron transportadas al Laboratorio del Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública- INSPI- Dr. Leopoldo Izquieta Pérez en un cooler refrigerante (INSPI, 2019).

### **3.8.2. DETERMINAR LA PRESENCIA DE *Mycobacterium spp.* EN BOVINOS DE MATADERO MUNICIPAL MEDIANTE LA SIEMBRA EN MEDIO DE CULTIVO STONEBRINK Y LA TINCIÓN DE ZIEHL – NEELSEN**

#### **3.8.2.1. PROCEDIMIENTOS EN EL LABORATORIO**

Al momento de ingresar al laboratorio se emplearon trajes de protección los cuales se utilizaron durante todo el proceso dentro del laboratorio, los materiales fueron: batas descartables, cubre zapatos, cofias, guantes, mascarillas descartables N95. Una vez culminado el trabajo en el laboratorio la ropa que se manejó dentro de las instalaciones no puede volver a ser usada fuera, se debe usar otra vestimenta al salir del laboratorio esto con el fin de evitar la posible diseminación de las bacterias, a esto se añade que todos los materiales utilizados durante el proceso de muestreo y cultivo fueron desinfectados antes de su desecho y correctamente esterilizados aquellos que iban a ser utilizados nuevamente (OMS, 2013).

#### **3.8.2.2. TÉCNICAS PARA DETECCIÓN MICROBIOLÓGICA**

Es necesario aplicar técnicas precisas, sencillas y asequibles, es por esto que se utilizaron las técnicas de cultivo (Stonebrink y Ogawa Kudoh) y la tinción (Ziehl-Neelsen), un diagnóstico certero permitirá la obtención de datos reales.

#### **3.8.2.3. CULTIVO**

Para la siembra en medio de cultivo Stonebrink y Ogawa Kudoh (específicos para *M. bovis*), se utilizó la metodología de descontaminación reportada por Ogawa Kudoh con NaOH.

El medio de cultivo Stonebrink contiene nutrientes que constituyen un rico soporte para el crecimiento de *Mycobacterium bovis*. La verde malaquita inhibe el desarrollo de la flora acompañante Gram positiva y de algunas bacterias Gram negativas. El medio de cultivo Ogawa Kudoh está constituido por un conjunto de sales tales como: citrato de magnesio, sulfato de magnesio, glutamato de sodio, fosfato disódico, fosfato monopotásico anhídrido, glicerol, verde de malaquita y homogenizado de huevo (Parisaca, 2013).

#### **3.8.2.4. PROTOCOLO PARA LA SIEMBRA EN MEDIOS DE CULTIVOS STONEBRINK Y OGAWA KUDOH**

Se procedió a realizar siembra a 20 muestras sospechosas a *Mycobacterium bovis spp.*, para seleccionar las muestras sospechosas se consideraron las alteraciones de color (amarillento y negro), tamaño (agrandamiento) y textura (caseosa y calcificado).

En la cabina de seguridad se colocó papel sobre la base de la cabina, una vez dentro de la cabina de seguridad se ubicaron las muestras a cultivar, y se procedió a cortar sobre el mortero de porcelana esterilizado, con ayuda de un bisturí número 24 en pequeñas partes del centro del ganglio para posteriormente ser macerado, en este proceso se utilizó 4 mL de agua destilada que se colocaron en un mortero junto con las partes cortadas del ganglio, se procedió a macerar inmediatamente la muestra de manera continua hasta obtener una sustancia homogénea.

Se introdujo un hisopo estéril al mortero para humedecerlo con el macerado, posteriormente se introdujo ese hisopo al tubo con soda al 4% y se lo dejó durante 2 minutos para descontaminar la muestra, luego se rotuló cada tubo con el número de muestra, iniciales de los nombres de los tesisistas, iniciales de ciudad donde se encuentra el matadero, fecha de recolección del ganglio y fecha de la siembra después se extrajo el hisopo y se procedió a sembrar en forma estriada en los medios de cultivo (Stonebrink y Ogawa Kudoh), para cada tubo de soda al 4% y medio de cultivo se utilizó un hisopo estéril.

Una vez culminado el proceso se colocaron los tubos sembrados en una gradilla con la tapa semi abierta y con el agar hacia arriba y se dejaron en la estufa a 37°C. A las 48 horas se pararon los tubos que se dejaron en la estufa y se

procedió a cerrar bien sus tapas. A continuación, se revisó cada 48 horas y se tomó información de cada cambio y/o el crecimiento observado (INSPI, 2019).

#### **3.8.2.5. FROTIS**

Se utilizó la tinción de Ziehl-Neelsen a todas las cepas obtenidas durante el estudio, es una técnica de tinción diferencial rápida, de baja sensibilidad, muy favorable para detectar TB causada por *M. bovis*.

Dorronsoro, Martín, Cabodevilla, Ojer y Ruz (2007) explican que se utiliza fucsina y fenol junto con el calentamiento de las preparaciones, las micobacterias se tiñen de rojo, colorante que perdura pese a una posterior decoloración con una mezcla de alcohol clorhídrico sobre un fondo verde o azul, según se utilice como colorante de contraste verde malaquita o azul de metileno, es necesaria una observación mínimo de 10 minutos antes de valorar el examen como negativo debido a que en muchas preparaciones la presencia de bacilos puede ser escasa.

#### **3.8.2.6. PROTOCOLO PARA REALIZAR PLACAS (TINCIÓN DE ZIEHL NEELSEN)**

En la cabina de seguridad previamente se rotularon las placas portaobjetos esmeriladas, luego se colocó una gota de agua destilada estéril en el centro de la placa y se inoculó cuidadosamente la colonia que se observó dentro del tubo con la ayuda del hisopo estéril, se colocó la colonia inoculada en la placa y se disolvió en el agua destilada estéril hasta obtener una consistencia homogénea, luego se esperó dos minutos hasta que la placa se encuentre seca y se procedió a colocar el papel filtro en cada una.

Una vez terminado este procedimiento, se llevaron las placas en una gradilla al área de lavado y con la ayuda de una pipeta descartable se colocó fucsina a todas las placas por 5 minutos, mientras se encendió el mechero y se flameó hasta que se hicieron 3 evaporizaciones por placa, pasado 5 minutos se sacó el papel filtro con una pinza, se descartó y enjuagó con agua limpia cada placa y se colocó alcohol ácido sobre cada placa, se dejó actuar por 2 minutos,

Luego se enjuagó con agua cada placa posteriormente se colocó el azul de metileno en las placas y se dejó actuar 1 minuto, se enjuagó las placas, después

se esperó que se sequen las placas y se llevaron al microscopio, a continuación se le colocó una gota de azul metileno en el centro para posteriormente ser observadas en microscopio con lentes de 100x (INSPI, 2019).

### **3.8.3 CARACTERIZAR LOS BOVINOS AFECTADOS POR *Mycobacterium bovis* POST MORTEM (EDAD, SEXO, FINALIDAD PRODUCTIVA, CONDICIÓN CORPORAL)**

La caracterización se llevó a cabo por medio de la información del animal obtenida en el matadero donde se consideró: edad, condición corporal, finalidad productiva y sexo y se realizó una base de datos en Excel 2013.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. RECONOCER LESIONES TÍPICAS A TUBERCULOSIS MEDIANTE LA OBSERVACIÓN DE GANGLIOS LINFÁTICOS

**Cuadro 4. 1.** Bovinos muestreados en el camal municipal del cantón Portoviejo.

	Total de bovinos muestreados	Total de muestras típicas TB
Total	295 (100 %)	20 (6,78%)

Como se observa en el cuadro 1 durante las 11 semanas de muestreo llevadas a cabo en el camal municipal del cantón Portoviejo se examinaron 295 bovinos, con un promedio de 27 animales por semanas, en los cuales se pudo evidenciar que 20 canales presentaron ganglios linfáticos con alteraciones de tamaño (agrandamiento), coloración (amarillo, negros) y textura (caseoso, calcificado) (Anexo 2 y 3) que corresponden a lesiones típicas a *Mycobacterium bovis spp.* esto representa el 6,78 % de la muestra de la población en estudio.

Estos resultados son similares a los reportados por Mora (2018) que en una investigación realizada en el matadero municipal de la ciudad de Guayaquil que de un total de 2178 bovinos muestreados obtuvo 50 muestras con lesiones macroscópicas típicas a *Mycobacterium bovis spp.* que corresponde al 2,30 %.

Sin embargo, el estudio realizado por Cruz y Pozo (2018) en el matadero municipal de la ciudad de Daule reportaron resultados superiores a los obtenidos en la presente investigación, obtuvo 62 muestras con lesiones típicas a *Mycobacterium bovis spp.* de 225 bovinos muestreados que representan el 27,4 %.



#### 4.2. DETERMINAR LA PRESENCIA DE *MYCOBACTERIUM SPP.* EN BOVINOS DEL MATADERO MUNICIPAL DEL CANTÓN PORTOVIEJO MEDIANTE LA SIEMBRA EN MEDIOS DE CULTIVO (STONEBRINK Y OGAWA KUDOH) Y LA TINCIÓN DE ZIEHL – NEELSEN.

Se procedió a realizar el cultivo bacteriano a 20 muestras que presentaron lesiones típicas a *Mycobacterium bovis* en dos medios de cultivo, se realizó dos siembras por cada muestra (Stonebrick y Ogawa Kudoh) que son específicos para detección de *Mycobacterium bovis*.

**Cuadro 4.2.** Crecimiento bacteriano en medio de cultivo (Stonebrick y Ogawa Kudoh)

Código	OK		Color		ST1	Color	S	Color	Crecimiento
	1	2							
DHPOR01									No
DHPOR02									No
DHPOR03									No
DHPOR04									No
DHPOR05									No
DHPOR06									No
DHPOR07									No
DHPOR08					X	Café			Si
DHPOR09									No
DHPOR10									No
DHPOR11									No
DHPOR 12									No
DHPOR 13							X	Blanca	Si
DHPOR 14					X	Amarilla	X	Amarilla	Si
DHPOR 15									No
DHPOR 16	X	Amarilla	X	Negra					Si
DHPOR 17									No
DHPOR 18	X	Blanco							Si
DHPOR 19			X	Blanco	X	Café	X	Amarilla	Si
DHPOR 20					X	Amarillo			Si

En el cuadro 2 se observa que en cuatro muestras hubo crecimiento en el medio de cultivo Ogawa Kudoh que representa el 20%, mientras que en el medio de

cultivo Stonebrick crecieron siete, que constituye el 35% de los medios de cultivo sembrados del total de población en estudio.

La muestra DHPOR08 presentó crecimiento en el medio de cultivo Stonebrick con una colonia café, procedente de una vaca del cantón Pichincha de 7 años de edad, doble propósito con una condición corporal de 2,5.

La muestra DHPOR14 mostró crecimiento en el medio de cultivo Stonebrick con una colonia de color amarilla, esta pertenecía a una vaca procedente de Santo Domingo de 5 años, doble propósito con una condición corporal de 2,0.

La muestra DHPOR16 evidenció crecimiento en el medio de cultivo Ogawa Kudoh con una colonia de color negro perteneciente a una vaca que procedió del cantón Chone de 8 años de edad con una condición corporal de 2,5.

La muestra DHPOR18 reveló crecimiento en el medio de cultivo Ogawa Kudoh presentando una colonia de color blanco, esta pertenecía a un macho procedente del cantón Santa Ana de 5 años de edad, con una condición corporal de 2,5.

La muestra DHPOR19 presentó crecimiento en dos medios de cultivo: Ogawa Kudoh y Stonebrick, en el primer medio de cultivo se observó una colonia de color blanca, mientras que en el segundo cultivo se presentó una colonia color amarilla, esta procedía de una hembra procedente de cantón Chone con 6 años de edad y una condición corporal de 2,5.

Posteriormente se procedió a realizar el diagnóstico de TB usando la técnica de tinción de Ziehl-Neelsen a las 7 cepas obtenidas durante el estudio que corresponden a 7 bovinos, mediante el uso de un microscopio y una observación minuciosa.

**Cuadro 4.3.** Diagnóstico mediante el uso de Tinción Ziehl-Neelsen a las muestras que presentaron crecimiento bacteriano en los medios de cultivos (Ogawa Kudoh y Stonebrick).

Tinción Ziehl Neelsen	Frecuencia	Porcentaje
Positivo	5	71,42
Negativo	2	28,58
Total	7	100

El cuadro 4.3. Indica que de las 7 placas a las que se le aplicó la tinción Ziehl-Neelsen se observó 5 bovinos positivos a *Mycobacterium bovis* que corresponde al 71,42% de las placas examinadas.

De acuerdo con De Kantor y Ritacco (2006), Ecuador se encuentra en el grupo de países de Latinoamérica que se supone que tienen una prevalencia relativamente alta de TB, de aproximadamente 374 millones de bovinos en Latinoamérica y el Caribe, el 70% se cría en áreas donde las tasas de infección por *Mycobacterium bovis* exceden el 1%.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación se determinó una prevalencia del 1,69% (5/295) considerada como alta prevalencia (superior a 1%) en el matadero municipal del cantón Portoviejo, estos resultados coinciden con los reportados por Cushicóndor (2014) que obtuvo una prevalencia de 1,01 % (4/395) en el matadero municipal del cantón Mejía de la provincia de Pichincha, Zambrano (2013) reporta una prevalencia de 3,13 % (5/160) en la área de influencia del cantón El Carmen de la provincia de Manabí mediante el uso de la prueba de tuberculina.

#### **4.3. CARACTERIZACIÓN DE BOVINOS POSITIVOS A *Mycobacterium bovis* spp. POST MORTEN (EDAD, SEXO, FINALIDAD PRODUCTIVA, CONDICIÓN CORPORAL).**

**Cuadro 4.4.** Caracterización de bovinos positivos de acuerdo al sexo

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Macho	1	20
Hembra	4	80
Total	5	100

En el cuadro 4.4 se puede observar que la proporción de hembras (80%) positivas a *Mycobacterium bovis* es superior a los machos (20%), similares a los reportados por Cushicóndor (2014) que en su investigación obtuvo un 75% (3/4) hembras positiva a *Mycobacterium bovis*. Estos resultados corresponden a lo expresado Ramos, Parra y Sanabria (2004) que explican que el sexo va unido al modo de explotar y que es muy frecuente un porcentaje mayor de hembras en las granjas bovinas, los machos suelen alcanzar menos edad por consecuencia el porcentaje es menor.

**Cuadro 4.5.** Caracterización de bovinos positivos de acuerdo a la edad.

Edad	Frecuencia	Porcentaje
0 a 2 años	0	0
2 a 5 años	0	0
Mayor a 5 años	5	100
Total	5	100

Se puede observar en el cuadro 4.5. que el 100% de los bovinos positivos a *Mycobacterium bovis* se encuentra en el rango superior 5 años de edad, estos resultados son similares a los obtenidos por Suquilanda (2015) que obtuvo un 32,56% de casos positivos en un rango de edad de 3 a 6 años, 27,27 % en bovinos de 6 a 9 años de edad y en menor porcentaje, 24,66% los animales comprendidos entre 1 y 3 años. Según Alvarez (2014) la frecuencia de las enfermedades tuberculosas tiene un aumento significativo a una mayor edad.

**Cuadro 4.6.** Caracterización de bovinos positivos de acuerdo a la finalidad productiva.

Finalidad productiva	Frecuencia	Porcentaje
Leche	0	0
Carne	1	20
Doble Propósito	4	80
Total	5	100

En el cuadro 4.6. se observa que la mayor proporción de casos positivos a *Mycobacterium bovis* es representado por bovinos doble propósito (mestizos) que corresponde al 80%, mientras que un 20% corresponde a bovinos afines a la producción de carne, no se encontraron bovinos de leche positivos a *Mycobacterium bovis*. Estos resultados difieren a los obtenidos por Mora (2018) en una investigación realizada en el camal de la ciudad de Guayaquil que obtuvo 62,50% (5/8) de bovinos de leche y 37,50 (3/8) de bovinos de carne.

De acuerdo a Acha y Szyfres (2001) se han reportado diferencias relacionadas con la raza y el contagio de TB, existiendo una mayor proporción de bovinos de razas lecheras (*Bos taurus*), que en las razas cebú (*Bos indicus*) y en el ganado mestizo. Además Ameni et. al. (2007) indican que la introducción de razas europeas (Holstein Friesian) para aumentar la producción de leche mediante la inseminación artificial acarrea indirectamente una mayor probabilidad.

Por otra parte Benítez et. al (2011) expresa que la provincia de Manabí tiene una alta población predominante de bovinos doble propósito (mestizos) y de carne y

en menor proporción bovinos de leche, es por esta razón que en la presente investigación existe un porcentaje mayor de bovinos doble propósito afectado por *Mycobacterium bovis*.

**Cuadro 4.7.** Caracterización de bovinos positivos de acuerdo a la condición corporal.

Condición Corporal	Cantidad de animales	Porcentaje
2.0	1	20%
2.5	4	80%
3.0	0	0%
3.5	0	0%
4.0	0	0%
4.5	0	0%
5.0	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>

En el cuadro 4.7 se observa que cuatro animales positivos a *Mycobacterium bovis* presentan una condición corporal de 2.5 que represente el 80 y un bovino una condición corporal de 2.0, resultados similares a los obtenidos por Nuques (2019), en su investigación realizada en la Hacienda “La Josefina” en el cantón Bucay de la provincia del Guayas, donde los 150 animales muestreados seis animales mostraron sensibilidad a la prueba con tuberculina de los cuales tres presentaban una condición corporal baja de 1.5 y otros tres con una condición corporal de 3.0.

# **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **5.1. CONCLUSIONES**

Se logró obtener muestras potencialmente sospechosas con alteraciones en los ganglios linfáticos (agrandamiento, color y textura) que son indicios claros de la presencia de *Mycobacterium spp.*

Los bovinos faenados en el matadero municipal del cantón Portoviejo presentan una prevalencia (1,69%) a *Mycobacterium bovis spp.*

Los casos positivos diagnosticados en la investigación corresponden en su mayor porcentaje a hembras mestizas mayores a 5 años con baja condición corporal.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

Replicar este tipo de investigaciones en diferentes épocas del año y mataderos con el fin de evaluar la prevalencia de la enfermedad en otros cantones de la provincia de Manabí.

Socializar los resultados de esta investigación a través de los medios de comunicación y entes de control (AGROCALIDAD) para crear conciencia sobre la toma de acciones preventivas para frenar la diseminación de esta zoonosis.

Realizar pruebas rutinarias de tuberculosis a los bovinos antes de integrarlos al hato.

## BIBLIOGRAFÍA

Abakar, M., Azami, H., Bless, P., Crump, L., Leager, M., Lohmann, P. (2017). Transmission dynamics and elimination potential of zoonotic tuberculosis in morocco. *Revista Journals Plos One*. Obtenido de <https://journals.plos.org/plosntds/article?id=10.1371/journal.pntd.0005214>

Acha, P., Szyfres, B. (2001). Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. (págs. 283-299). Washington DC: 3ra edición. Obtenido de <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2017/acha-zoonosis-spa.pdf>

Acosta, M., Araujo, Z., Baños, M., Escobar, E., Fernández, C., Rivas, B. (2008). Respuesta inmunitaria en tuberculosis y el papel de los antígenos de secreción de *Mycobacterium tuberculosis* en la protección, patología y diagnóstico. *Revista Investigación Clínica*, 49(3), 411-441. Obtenido de Revista: <http://ve.scielo.org/pdf/ic/v49n3/art12.pdf>

Acosta, S., Estrada, C., Milían, F. (2009). Tipificación de cepas de *Mycobacterium bovis*. *Revista Técnica Pecuaria en México*, 47(4), 389. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/613/61312114003.pdf>

AGROCALIDAD (Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro). (2020). Obtenido de Instructivo para los procesos de certificación y recertificación de predios libres de brucelosis y tuberculosis bovina: <http://www.agrocalidad.gob.ec/direccion-de-control-zoosanitario/>

AGROCALIDAD (Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro). (2019). Información sobre centros de faenamiento de la provincia de Manabí. Portoviejo.

AGROCALIDAD (Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro). (2019). Instructivo INT/DA/019 Toma y envío de muestras. Obtenido de <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2018/02/11-INT-DA-19-Rev-4.pdf>

Aguilar, D., Bjune, G., Hernández, P., Jeyanathan, M., Mengistu, G., Orozco, H., Harboe, M., Rook, G. (2000). Persistence of DNA from *Mycobacterium tuberculosis* in superficially normal lung tissue during latent infection. *Revista The Lancet*, 23-30. Obtenido de Persistence of DNA from *Mycobacterium tuberculosis* in superficially normal lung tissue during latent infection.: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11191539>

Alvarez, J., Bezos, J., Marques, S., Perez, A. (2014). Risk factors associated with negative in-vivodiagnostic results in bovine tuberculosis-infected cattle in Spain. *Revista BMC Veterinary Research*, 2-10. Obtenido de <https://bmcvetres.biomedcentral.com/articles/10.1186/1746-6148-10-14>

Alvarez, J., Sukolrat, B., Tawatchai, S., Veerasak, P. (2017). Factors Affecting Herd Status for Bovine Tuberculosis in Dairy Cattle in Northern Thailand. *Revista Veterinary Medicine International*, 6. Obtenido de <https://www.hindawi.com/journals/vmi/2017/2964389/>

Ameni, G., Aseffa, A., Engers, H., Young, D., Gordon, S., Hewinson, G. (2007). Alta prevalencia y mayor gravedad de la patología de la tuberculosis bovina en Holstein en comparación con las razas cebú en la cría de ganado de campo en Etiopía central. *Revista Clin Vaccine Immunol*, 56-61.

Amenor, E., Folitse, R., Sackey, S. (2016). The prevalence of tuberculosis in cattle and their handlers in north Tongu, Volta región, GHANA. *Revista African Journal of Infectious Diseases*, 1(11), 12-17. Obtenido de Prevalence of tuberculosis in cattle and their handlers in north tongu, Volta



region, Ghana:  
[https://www.researchgate.net/publication/315910057\\_the\\_prevalence\\_of\\_tuberculosis\\_in\\_cattle\\_and\\_their\\_handlers\\_in\\_north\\_tongu\\_volta\\_region\\_ghana](https://www.researchgate.net/publication/315910057_the_prevalence_of_tuberculosis_in_cattle_and_their_handlers_in_north_tongu_volta_region_ghana)

Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* (6 ed.). Caracas, Venezuela: Episteme. Obtenido de <https://ebevidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVESTIGACION-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf>

Atance, P., Vizcaino, L. (2013). Sociedad Española para la conservación y estudio de los mamíferos (SECEM). Obtenido de LA TUBERCULOSIS: Introducción a la Enfermedad: <http://www.secem.es/wp-content/uploads/2013/03/G-10-2-03-Martin-Atance-36-46.pdf>

Benítez, W., Leen, R., Ortiz, F., Proaño, F. (2011). Situation of Bovine Tuberculosis in Ecuador. *Revista Panamericana Salud Publica*, 79–86.

Benítez, W., Leen, R., Ortiz, F., Proaño, F. (2011). Situation of Bovine Tuberculosis in Ecuador. *Revista Panamericana Salud Publica*, 79–86.

Benítez, W., Leen, R., Ortiz, F., Proaño, F. (2011). Situation of Bovine Tuberculosis in Ecuador. *Revista Panamericana Salud Publica*, 79–86.

Bergey, W. (2009). *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. New York: Springer. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=66UMS7A2KisC&oi=fnd&pg=PR10&dq=Bergey%27s+Manual+of+Systematic+Bacteriology&ots=\\_8MSsOtTH6&sig=rBbAl2aY\\_DvrMALg8iuO\\_Dc4JGk#v=onepage&q=Bergey's%20Manual%20of%20Systematic%20Bacteriology&f=false](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=66UMS7A2KisC&oi=fnd&pg=PR10&dq=Bergey%27s+Manual+of+Systematic+Bacteriology&ots=_8MSsOtTH6&sig=rBbAl2aY_DvrMALg8iuO_Dc4JGk#v=onepage&q=Bergey's%20Manual%20of%20Systematic%20Bacteriology&f=false)

Besnet, B., Dhakal, M., Jha, V., Morita, Y., Sato, T. (2007). Aislamiento de *Mycobacterium* spp. ordeñando búfalos y ganado en Nepal. *Revista Journal of Veterinary Medical Science*, 819-825. Obtenido de

<https://translate.google.com/translate?hl=es&sl=en&u=https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17827888&prev=search>

Boland, F., Good, M., Kelly, G., More, S. (2010). Bovine tuberculosis and milk production in infected dairy herds in Ireland. *Revista Preventive Medicine*, 153. Obtenido de Bovine tuberculosis and milk production in infected dairy herds in Ireland.: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19896227>

Burgess, W., Gibbs, S., Jackson, M., Margolis, A., Silva, R. (2017). Disinfectant Susceptibility Profiling of Glutaraldehyde-Resistant Nontuberculous Mycobacteria. *Revista Infection Control and Hospital Epidemiology*, 7(38), 84-91. Obtenido de Implicación sanitaria de la presencia de Micobacterias no tuberculosas en los servicios de abastecimiento de aguas de consumo: [https://www.researchgate.net/publication/316632709\\_Disinfectant\\_Susceptibility\\_Profiling\\_of\\_Glutaraldehyde-Resistant\\_Nontuberculous\\_Mycobacteria](https://www.researchgate.net/publication/316632709_Disinfectant_Susceptibility_Profiling_of_Glutaraldehyde-Resistant_Nontuberculous_Mycobacteria)

Calduch, R. (2014). *Métodos y técnicas de investigación internacional*. Obtenido de <https://www.ucm.es/data/cont/docs/835-2018-03-01-Metodos%20y%20Tecnicas%20de%20Investigacion%20Internacional%20v2.pdf>

Campos, G., Lule, N. (2012). La observación, un método para el estudio de la realidad. *Revista Xihmai*, 7(13), 45-60. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3979972>

Cardenal, J., Rey, J., Alonso, J. (2008). Tuberculosis bovina: Clínica y lesiones. *Revista Bovis*, 43-54. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4369170>

Cousins, D. (2001). Mycobacterium bovis infection and control in domestic livestock. *Revista Et Technique-Office International Des Epizooties*, 71-85. Obtenido de <https://www.oie.int/doc/ged/D9347.PDF>

- Cousins, D. (2001). Mycobacterium bovis infection and control in domestic livestock. *Revista Et Technique-Office International Des Epizooties*, 71-85. Obtenido de <https://www.oie.int/doc/ged/D9347.PDF>
- Crawshaw, T., Daniel, R., Clifton, R., Clark, J., Evans, H., Rolfe, S., De la Rua, R. (2008). TB in goats caused by Mycobacterium bovis in Goats, Nigeria. *Revista Veterinary Record*, 163-174. Obtenido de TB en cabras causada por Mycobacterium bovis.: <https://veterinaryrecord.bmj.com/content/163/4/127.1.short>
- Cruz, L., Pozo, K. (2018). *Diagnóstico de Mycobacterium bovis en bovinos faenados en el camal de Daule durante el mes de noviembre del año 2018.* Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/39228/1/2019%20Cruz%20Molleturo%20Lissette%20y%20Pozo%20M%C3%A1rquez%20Kevin.pdf>
- Cruz, I., Velásquez, J. (2012). Childhood tuberculosis. How to diagnose it? *Revista Archivos Argentinos de Pediatría*, 2(110), 144-151. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Israel\\_Didier\\_Anleu/publication/221982756\\_Childhood\\_tuberculosis\\_How\\_to\\_diagnose\\_it/links/09e415139e9ce8863d000000/Childhood-tuberculosis-How-to-diagnose-it.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Israel_Didier_Anleu/publication/221982756_Childhood_tuberculosis_How_to_diagnose_it/links/09e415139e9ce8863d000000/Childhood-tuberculosis-How-to-diagnose-it.pdf)
- Cushicóndor, D. (2014). Obtenido de Prevalencia de Tuberculosis bovina (TBB) mediante inspección post-mortem y cultivo bacteriológico en el matadero municipal del cantón Mejía (Pichincha): <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6634/1/T-UCE-0014-010.pdf>
- De Kantor, I., Ritacco, V. (2006). Actualización sobre programas de tuberculosis bovina en países de América Latina y el Caribe. *Revista Vet Microbiol.*, 111-112.

De la Rúa, D. (2006). Ante mortem diagnosis of tuberculosis in cattle: a review of the tuberculin tests, gamma-interferon assay and other ancillary diagnostic techniques. *Revista Science*, 190-210. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16513150>

De Marco, J. (2017). Comisión Honoraria para la lucha antituberculosa y enfermedades prevalentes – CHLA-EP. Obtenido de Transmisión de la Tuberculosis:  
<http://www.chlaep.org.uy/descargas/publicaciones/definicion-y-patogenia.pdf>

De Waard, J. (2010). ¿Ordeñando micobacterias del ganado? Impacto económico y en salud de Tuberculosis bovina y Paratuberculosis en Colombia. *Revista MVZ Córdoba*. Volumen. 15. num. 2. pag. 2037-2040. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69315067001>

Dorronsoro, I., Martín, C., Cabodevilla, B., Ojer, M., Ruz, A. (2007). Influencia del número de muestras estudiadas en el diagnóstico de la tuberculosis. *Revista Anales Sistema Sanitario de Navarra, Volumen 30.*, 215-218. Obtenido de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1137-66272007000400006](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272007000400006)

Dorronsoro, I., Martín, C., Cabodevilla, B., Ojer, M., Ruz, A. (2007). Influencia del número de muestras estudiadas en el diagnóstico de la tuberculosis. *Revista Anales Sistema Sanitario de Navarra, Volumen 30.*, 215-218. Obtenido de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1137-66272007000400006](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272007000400006)

FAO (Food and Agriculture Organization). (2007). *FAO: Producción y Sanidad Animal*. Obtenido de Buenas Prácticas para la industria de la Carne: <http://www.fao.org/3/y5454s/y5454s00.pdf>

FAO (Food and Agriculture Organization). (2007). *FAO: Producción y Sanidad Animal*. Obtenido de Buenas Prácticas para la industria de la Carne: <http://www.fao.org/3/y5454s/y5454s00.pdf>

FAO (Food and Agriculture Organization). (2017). *Hoja de ruta contra la tuberculosis bovina zoonótica*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-i7807s.pdf>

Flores, H. (2012). Prevalencia y pérdidas económicas provocadas por tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*) en una planta faenadora de la Región de Los Lagos, 2006 -2010/16 Prevalencia y pérdidas económicas provocadas por. *Revista Boletín Veterinario Oficial*(14), 3-6. Obtenido de Prevalencia y pérdidas económicas provocadas por tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*) en una planta faenadora de la Región de Los Lagos, 2006 -2010: [https://www2.sag.gob.cl/Pecuaria/bvo/BVO\\_15\\_I\\_semestre\\_2012/articulos\\_PDF/regiones/prevalencia\\_TB\\_tesis\\_HFlores.pdf](https://www2.sag.gob.cl/Pecuaria/bvo/BVO_15_I_semestre_2012/articulos_PDF/regiones/prevalencia_TB_tesis_HFlores.pdf)

Foster, C., Morris, P., Phillips, C., Teverson, R. (2003). The transmission of *Mycobacterium bovis* infection to cattle. *Revista Veterinary Science*, 3-15. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0034528802001455>

García, P. (2017). Evaluación de la técnica Xpert® MTB/RIF para la detección de *Mycobacterium tuberculosis* complex en muestras extra-pulmonares. *Revista chilena de infectología*, 333-339. Obtenido de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0716-10182017000400333&lng=es&nrm=iso](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0716-10182017000400333&lng=es&nrm=iso)

García, J., Reding, A., Lopez, J. (2013). Calculo del tamaño de la muestra en investigación en educación médica. *Revista Investigación en Educación Médica*. Obtenido de

<http://www.scielo.org.mx/pdf/iem/v2n8/v2n8a7.pdf>.

Garro, C., Morris, W., Delgado, F., Garbaccio, S. (2011). Tuberculosis Bovina en terneros. *Revista Veterinaria Argentina*, 28(276), 1-10. Obtenido de <https://www.veterinariargentina.com/revista/2011/04/tuberculosis-bovina-en-terneros/?hilite=%27tubercu%27%2C%27terneros%27%2C%272011%27>

García,

González, X., Jaramillo L., Ledezma, R., Torres, J. (2011). Evaluación de subpoblaciones de linfocitos T en bovinos vacunados contra la tuberculosis bovina: estudio longitudinal comparativo. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 3(2), 137-154. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v3n2/v3n2a1.pdf>

Good, M., Duignan, A. (2011). Perspectives on the History of Bovine TB and the Role of Tuberculin in Bovine TB Eradication. *Revista Veterinary Medicine Internacional*, 11-25. Obtenido de <https://www.hindawi.com/journals/vmi/2011/410470/>

Humblet, M. (2009). Clasificación de los factores de riesgo de tuberculosis bovina a nivel mundial en el ganado: un enfoque estratificado. *Revista Veterinary Research*, 40-50. Obtenido de <https://translate.google.com/translate?hl=es&sl=en&u=https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19497258&prev=search>

ICA (Instituto Colombiano Agropecuario) (2018). Tuberculosis Bovina: programa nacional de control y erradicación de la tuberculosis bovina, y la certificación de predios libres de esta enfermedad [https://www.ica.gov.co/getdoc/37fff3e7-2414-4129-a104-06f55f7f6c63/tuberculosis-bovina-\(1\).aspx](https://www.ica.gov.co/getdoc/37fff3e7-2414-4129-a104-06f55f7f6c63/tuberculosis-bovina-(1).aspx)

INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología en Hidrología). (2018). Obtenido de <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/>

INSPI (Instituto Nacional de Salud Pública e Investigación). (2019). Lineas de Investigación Obtenido de [https://www.investigacionsalud.gob.ec/wp-content/uploads/2016/10/linas\\_de\\_investigacion\\_inspi.pdf](https://www.investigacionsalud.gob.ec/wp-content/uploads/2016/10/linas_de_investigacion_inspi.pdf)

INSPI (Instituto Nacional de Salud Pública e Investigación). (2019). Lineas de Investigación Obtenido de [https://www.investigacionsalud.gob.ec/wp-content/uploads/2016/10/linas\\_de\\_investigacion\\_inspi.pdf](https://www.investigacionsalud.gob.ec/wp-content/uploads/2016/10/linas_de_investigacion_inspi.pdf)

INSPI (Instituto Nacional de Salud Pública e Investigación). (2019). Lineas de Investigación Obtenido de [https://www.investigacionsalud.gob.ec/wp-content/uploads/2016/10/linas\\_de\\_investigacion\\_inspi.pdf](https://www.investigacionsalud.gob.ec/wp-content/uploads/2016/10/linas_de_investigacion_inspi.pdf)

Jimenez, J. Rivera, S. (2010). La tuberculosis Bovina en Venezuela: patogénesis, epidemiología, respuesta inmunitaria y nuevas alternativas para el diagnóstico. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 1-27. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/46818189\\_La\\_Tuberculosis\\_Bovina\\_en\\_Venezuela\\_patogenesis\\_epidemiologia\\_respuesta\\_inmunitaria\\_y\\_nuevas\\_alternativas\\_para\\_el\\_diagnóstico\\_-\\_Bovine\\_Tuberculosis\\_in\\_Venezuela\\_pathogenesis\\_epidemiology\\_immune\\_respon](https://www.researchgate.net/publication/46818189_La_Tuberculosis_Bovina_en_Venezuela_patogenesis_epidemiologia_respuesta_inmunitaria_y_nuevas_alternativas_para_el_diagnóstico_-_Bovine_Tuberculosis_in_Venezuela_pathogenesis_epidemiology_immune_respon)

Johnston, W. (2011). Herd-level risk factors of bovine tuberculosis in England and Wales after the 2001 foot-and-mouth disease epidemic. *Revista International Journal of Infectious Diseases*, 15(12), 33-40. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21955576>

Kaswala, R. (2001). Factores de riesgo asociados con la aparición de tuberculosis bovina en bovinos en las tierras altas del sur de Tanzania. *Revista Veterinary Research Communications*, 609-614. Obtenido de [https://translate.googleusercontent.com/translate\\_c?depth=1&hl=es&prev=search&rurl=translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&u=https://link.spri](https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=es&prev=search&rurl=translate.google.com&sl=en&sp=nmt4&u=https://link.spri)

nger.com/article/10.1023%252FA%253A1012757011524&xid=17259,150004,15700022,15700186,15700190,15700259,15700271,157003

Maya, E. (2014). Métodos y técnicas de investigación. Una propuesta ágil para la presentación de trabajos científicos. México DF., México: Editorial Coayacán. Obtenido de [https://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/metodos\\_y\\_tecnicas.pdf](https://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/metodos_y_tecnicas.pdf)

Michel, A., Muller, B., Van Helden, P. (2010). Mycobacterium bovis at the animal-human interface: a problem, or not? *Revista Veterinary Microbiology*, 371-381. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19773134>

Michel, A., Muller, B., Van Helden, P. (2010). Mycobacterium bovis at the animal-human interface: a problem, or not? *Revista Veterinary Microbiology*, 371-381. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19773134>

Miranda, M., Villacis, M. (2016). The research protocol IV: study variables. *Revista Alergia México*, 3(63), 303-310. Obtenido de <http://revistaalergia.mx/ojs/index.php/ram/article/view/199/350>

Mora, L. (2018). Determinación de micobacterias spp. En bovinos faenados en el matadero municipal de la ciudad de Guayaquil. Tesis de Med. Veterinaria y Zootecnia. UAE. Guayaquil- Guayas.

Mora, L. (2018). Determinación de micobacterias spp. En bovinos faenados en el matadero municipal de la ciudad de Guayaquil. Tesis de Med. Veterinaria y Zootecnia. UAE. Guayaquil- Guayas.

Moura, A., Soares, P., De Azevedo, M., Ferreira, A., Fonseca, A. (2016). Comparison of nine DNA extraction methods for the diagnosis of bovine tuberculosis by real time PCR. *Revista Ciência Rural*, 46(7), 1223-1228. Obtenido de



[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782016000701223](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782016000701223)

MSP (Ministerio de Salud Publica). (2018). Prevención, diagnóstico, tratamiento y control de la tuberculosis Guía de Práctica Clínica. Obtenido de: [www.salud.gob.ec](http://www.salud.gob.ec)

Nuques, C. (2019). Prevalencia de tuberculosis bovina (TBB) en 3 hatos ganaderos del cantón General Antonio Elizalde (Bucay). Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/12712/1/T-UCSG-PRE-TEC-CMV-65.pdf>

OIE (Organización Mundial de la Salud Animal). (2019). Obtenido de Controlar la Tuberculosis Bovina: un desafío "Una sola salud": <https://oiebulletin.com/wp-content/uploads/bulletins/panorama-2019-1-es.pdf>

OIE (Organización Mundial de la Salud Animal). (2019). Información sobre las enfermedades de los animales acuáticos y terrestres. Obtenido de Tuberculosis Bovina: <https://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/enfermedades-de-los-animales/tuberculosis-bovina/>

OIE (Organización Mundial de la Salud Animal). (2019). Información sobre las enfermedades de los animales acuáticos y terrestres. Obtenido de Tuberculosis Bovina: <https://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/enfermedades-de-los-animales/tuberculosis-bovina/>

OIE (Organización Mundial de la Salud Animal). (2019). Organización Mundial de Sanidad Animal. Obtenido de Código Sanitario para los Animales Terrestres: [https://www.oie.int/index.php?id=169&L=2&htmfile=chapitre\\_diagnostic\\_tests.htm](https://www.oie.int/index.php?id=169&L=2&htmfile=chapitre_diagnostic_tests.htm)

OIE (Organización Mundial de la Salud Animal). (2019). Información sobre las enfermedades de los animales acuáticos y terrestres. Obtenido de Tuberculosis Bovina: <https://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/enfermedades-de-los-animales/tuberculosis-bovina/>

OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal). (2019). Obtenido de Código Sanitario para los Animales Terrestres: [https://www.oie.int/index.php?id=169&L=2&htmfile=chapitre\\_diagnostic\\_tests.htm](https://www.oie.int/index.php?id=169&L=2&htmfile=chapitre_diagnostic_tests.htm)

OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal). (2019). Obtenido de Código Sanitario para los Animales Terrestres: [https://www.oie.int/index.php?id=169&L=2&htmfile=chapitre\\_diagnostic\\_tests.htm](https://www.oie.int/index.php?id=169&L=2&htmfile=chapitre_diagnostic_tests.htm)

OIE (Organización Mundial de la Salud Animal). (2019). Tuberculosis bovina. Obtenido de Manual de Normas para las pruebas de diagnóstico y las vacunas para animales terrestres de la OIE: [https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health\\_standards/tahm/3.04.06\\_BOVINE\\_TB.pdf](https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.04.06_BOVINE_TB.pdf)

Omer, M. (2001). Un estudio transversal de la tuberculosis bovina en granjas lecheras en Asmara, Eritrea. *Revista Tropical Animal Health and Production*(33), 295-303. Obtenido de Un estudio transversal de la tuberculosis bovina en granjas lecheras en Asmara, Eritrea: <https://translate.google.com/translate?hl=es&sl=en&u=https://link.springer.com/article/10.1023/A:1010531802372&prev=search>

OMS (Organización Mundial de la Salud). (2013). *Manual de Bioseguridad en el laboratorio de Tuberculosis*. Obtenido de: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/92661/9789243504636\\_spa.pdf.;jsessionid=A55F1286B7E61616C6843BAEE6C73EFD?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/92661/9789243504636_spa.pdf.;jsessionid=A55F1286B7E61616C6843BAEE6C73EFD?sequence=1)

OMS (Organización Mundial de la Salud). (2019). Informe mundial sobre la tuberculosis SINOPSIS 2019. Obtenido de World Health Organization: [https://www.who.int/tb/publications/global\\_report/gtbr2019\\_ExecutiveSummary\\_es.pdf?ua=1](https://www.who.int/tb/publications/global_report/gtbr2019_ExecutiveSummary_es.pdf?ua=1)

OMS (Organización Mundial de la Salud). (2019). Informe mundial sobre la tuberculosis SINOPSIS 2019. Obtenido de World Health Organization: [https://www.who.int/tb/publications/global\\_report/gtbr2019\\_ExecutiveSummary\\_es.pdf?ua=1](https://www.who.int/tb/publications/global_report/gtbr2019_ExecutiveSummary_es.pdf?ua=1)

OPS (Organización Panamericana de la Salud). (2018). Manual para el diagnóstico Bacteriológico de la Tuberculosis. Obtenido de: [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&view=download&category\\_slug=guias-9705&alias=48215-manual-para-el-diagnostico-bacteriologico-de-la-tuberculosis-parte-1-manual-de-actualizacion-de-la-baciloscopia-2018&Itemid=270&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=guias-9705&alias=48215-manual-para-el-diagnostico-bacteriologico-de-la-tuberculosis-parte-1-manual-de-actualizacion-de-la-baciloscopia-2018&Itemid=270&lang=es)

Paillacho, P. (2015). *Prevalencia de Tuberculosis Bovina en la parroquia Santa Martha de Cuba del Cantón Tulcán*. Obtenido de <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/468/1/292%20prevalencia%20de%20tuberculosis%20bovina%20en%20la%20parroquia%20santa%20martha%20de%20cuba%20del%20caton%20tulcan.pdf>

Palmer, M. (2012). Mycobacterium bovis: A Model Pathogen at the Interface of Livestock, Wildlife, and Humans. *Revista Veterinary Medicine International*, 1-17. Obtenido de Mycobacterium bovis: A Model Pathogen at the Interface of Livestock, Wildlife, and Humans.: <https://europepmc.org/article/med/22737588>

Parisaca, S. (2013). *Estudio comparativo del ensayo MODS (Susceptibilidad a fármacos mediante observación microscópica), Con técnicas microbiológicas convencionales, para el diagnóstico de Tuberculosis pulmonar en La Paz, Bolivia*. Obtenido de

<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/22690/T-1862.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pérez, A. (2002). Evaluación del modelo de simulación de estrategias de erradicación de la tuberculosis bovina en hatos lecheros argentinos. *Revista Preventive Veterinary Medicine*, 30-54. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12163251>

Pérez, J., Hermoso, J., Cardenal, A. (2008). Tuberculosis bovina: Patogenia. *Revista Bovis(47)*, 35-42. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4369169>

Pérez, L., Suazo, F., Arriaga, C., Romero, C., Chavez, M. (2008). Epidemiología molecular de la tuberculosis y humana en una zona endémica de Querétaro, Mexico. *Revista Salud Pública de México*, 50(4), 1-3. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342008000400006](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342008000400006)

Pérez, L., Suazo, F., Arriaga, C., Romero, C., Chavez, M. (2008). Epidemiología molecular de la tuberculosis y humana en una zona endémica de Querétaro, Mexico. *Revista Salud Pública de México*, 50(4), 1-3. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342008000400006](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342008000400006)

Pfyffer, G. (2003). *Manual of Clinical Microbiology* (Vol. 8th ed). Washington, DC, Estados Unidos: Murray P.R. Obtenido de Mycobacterium: General characteristics, isolation, and staining procedures.

Porphyre, T. (2008). Risk factors for bovine tuberculosis in New Zealand cattle farms and their relationship with possum control strategies. *Revista Preventive Veterinary Medicine*, 93-106. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/5371292\\_Risk\\_factors\\_for\\_bovi](https://www.researchgate.net/publication/5371292_Risk_factors_for_bovi)

ne\_tuberculosis\_in\_New\_Zealand\_cattle\_farms\_and\_their\_relationship\_  
with\_possum\_control\_strategies

PORTOMERCADOS (Empresa Pública Municipal Administradora de Mercados y Camales de Portoviejo). (2019). Servicio publico de faenamiento de bovinos Obtenido de :<https://www.portomercados.gob.ec/site/index.php/servicios/servicio-publico-de-faenamiento>

Ramirez, T. (2010). *Como hacer un proyecto de investigacion:técnicas de análisis y aspectos administrativos*. Caracas: Editorial Panapo.

Ramos, N. (2017). Determinación de prevalencia de tuberculosis bovina a nivel de hatos ganaderos en la parte baja de la provincia De El Oro. Tesis. Med Vet. UTMACH. Machala- El Oro. EC. Obtenido de [http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/11718/1/DE00014\\_T\\_RABAJODETITULACION.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/11718/1/DE00014_T_RABAJODETITULACION.pdf)

Ramos, S., Parra, L., Sanabria, F. (2004). Obtenido de Prevalencia de la tuberculosis bovina, liberación y re-certificación de hatos lecheros en Portachuelo (Prov. Sara del Dpto. de Santa Cruz).: <https://docplayer.es/84417163-Prevalencia-de-la-tuberculosis-bovina-liberacion-y-re-certificacion-de-hatos-lecheros-en-portachuelo.html>

Rodriguez, A. P. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista EAN*(82), 179-200. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n82/0120-8160-ean-82-00179.pdf>

Roman, F., Romulo, C. (2014). *Prospección de Tuberculosis en ganaderías lecheras y en bovinos*. Obtenido de [Http://Unl.Edu.Ec/Sites/Default/Files/Investigacion/Revistas/2014-12-1/Bio\\_Art6.Pdf](Http://Unl.Edu.Ec/Sites/Default/Files/Investigacion/Revistas/2014-12-1/Bio_Art6.Pdf)

Romero, B. (2012). Obtenido de Tuberculosis bovina: epidemiología molecular y su implantación en sanidad animal y salud pública : <https://eprints.ucm.es/14504/>

SAGARPA (Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación). (2016). Obtenido de Procedimiento de inspección sanitaria de ganado vacuno para la vigilancia de tuberculosis bovina: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/265353/Procedimiento\\_de\\_inspecci\\_n\\_sanitaria\\_de\\_ganado\\_vacunoTB.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/265353/Procedimiento_de_inspecci_n_sanitaria_de_ganado_vacunoTB.pdf)

Senthilingam, M. (2015). *cnnespañol*. Obtenido de Así es como los animales pueden transmitirte la tuberculosis: <https://cnnespanol.cnn.com/2015/12/23/asi-es-como-los-animales-pueden-transmitirte-la-tuberculosis/>

Shirakawa, T., Enomoto, T., Shimazu, S., Hopkin, J. (1997). The inverse association between tuberculin responses and atopic disorder. *Revista Sciencie*, 77-79. Obtenido de The inverse association between tuberculin responses and atopic disorder.: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8974396>

Suquilanda, R. (2015). Obtenido de Prevalencia de tuberculosis bovina (TBB), en el cantón Loja mediante inspección post.mortem en el camal frigorífico de Loja: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/10242/1/TESIS-%20Rober%20Luciano%20Suquilanda%20Lude%c3%b1a.pdf>

Tancara, C. (2017). La investigacion documental. *Revista Temas Sociales*. La Paz. BO. Vol. 1. p. 91-105. Obtenido de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0040-29151993000100008&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0040-29151993000100008&lng=es&nrm=iso)

Zambrano, M. (2013). Obtenido de Determinación de Tuberculosis (Mycobacterium bovis) en el área de influencia del cantón El Carmen: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/604/1/T-UTEQ-0096.pdf>

# **ANEXOS**



## **ANEXOS.**

### **ANEXO N° 1: INSPECCIÓN DE CANALES BOVINA**



### **ANEXO N°2: GANGLIOS CON LESIONES TÍPICAS DE TUBERCULOSIS.**



### ANEXO N°3: PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS PARA CULTIVO



### ANEXO N°4: SIEMBRA DE LAS MUESTRAS EN LOS MEDIOS DE CULTIVO STONEBRICK Y OGAWA KUDOH



## ANEXO N°5: EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO BACTERIANO EN LOS MEDIOS DE CULTIVO

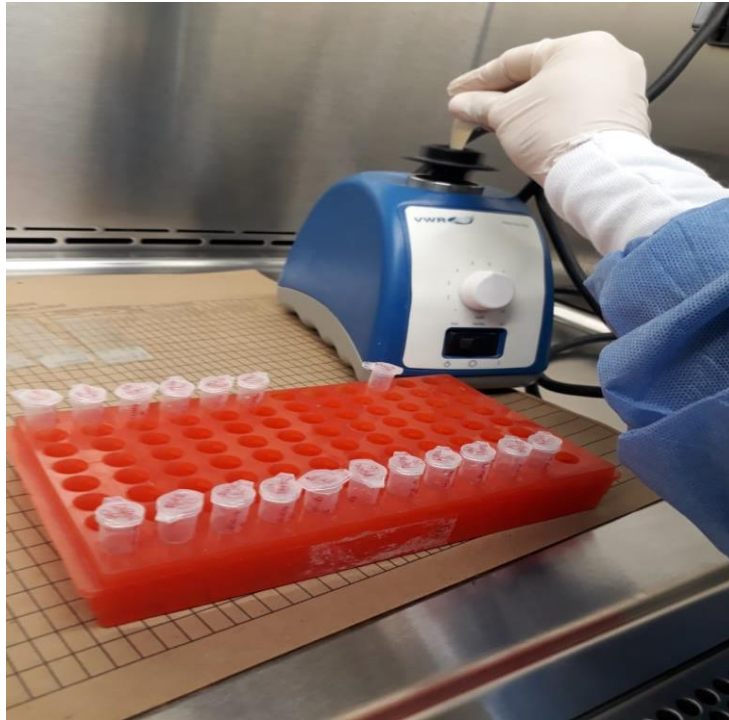


## ANEXO N°6: CRECIMIENTO DE COLONIA SOSPECHOSA DE *MYCOBACTERIUM BOVIS*





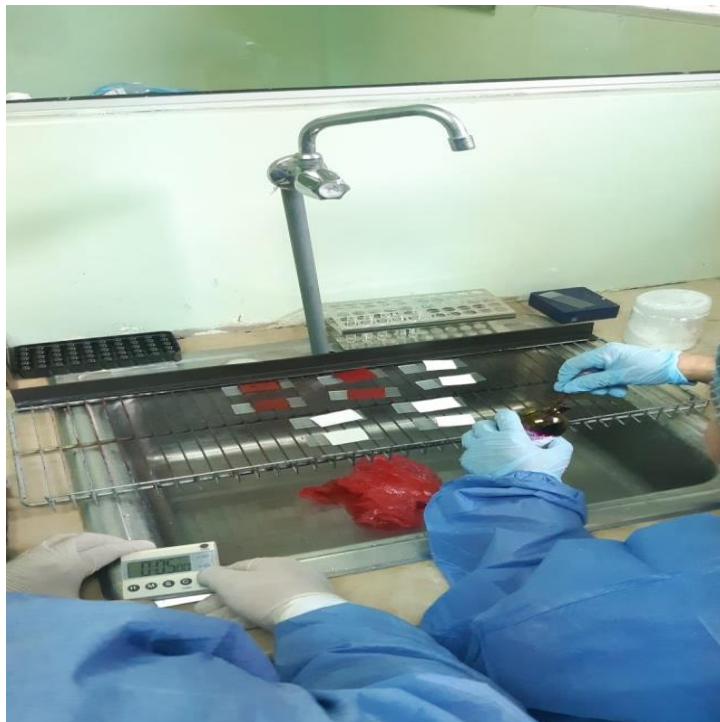
**ANEXO N°7: HOMOGENEIZACIÓN DE LA MUESTRA PREVIO A COLOCARLAS EN LAS PLACAS PORTAOBJETOS.**



**ANEXO N°8: MUESTRA EN LA PLACA PORTAOBJETOS PARA REALIZAR TINCIÓN DE ZIEHL – NEELSEN**



**ANEXO N°9: TINCIÓN DE ZIEHL – NEELSEN EN PLACAS CON LAS MUESTRAS YA CUBIERTAS**



**ANEXO N°10: PLACAS CON EL PROCESO DE TINCIÓN TERMINADAS**



**ANEXO N°11: OBSERVACIÓN DE LAS PLACAS EN EL MICROSCOPIO****ANEXO N°12: PLACAS CON PRESENCIA DE BACIOS DE *Mycobacterium bovis*.**