



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

Proyecto de Investigación previo
a la obtención del título de
Ingeniero Agropecuario.

Título del Proyecto de Investigación:

**“PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS (*Mycobacterium bovis*) MEDIANTE LA
APLICACIÓN DE LA PRUEBA DE TUBERCULINA EN EL SECTOR SUR-ESTE
DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA.”**

Autor:

Silvia Tatiana Salazar Navarrete.

Director de tesis:

Ing. Ronald Cabezas Congo, M. Sc.

Quevedo - Los Ríos - Ecuador

2017

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Silvia Tatiana Salazar Navarrete**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Silvia Tatiana Salazar Navarrete.
C.I: 1207161868

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DEL INVESTIGACIÓN

El suscrito, **Ing. Ronald Roberto Cabezas Congo, M. Sc.** Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la egresada, **Silvia Tatiana Salazar Navarrete**, realizó proyecto de investigación de grado titulado “**PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS (*Mycobacterium bovis*) MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA PRUEBA DE TUBERCULINA EN EL SECTOR SUR-ESTE DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA**”, previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Ronald Roberto Cabezas Congo, M. Sc.
Director del Proyecto de Investigación.



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA



CERTIFICACION

Quevedo 06 de Noviembre del 2017

Certifico que el proyecto de investigación titulado: **“PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS (*Mycobacterium bovis*) MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA PRUEBA DE TUBERCULINA EN EL SECTOR SUR-ESTE DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA.”** de autoría de la señorita: **SILVIA TATIANA SALAZAR NAVARRETE**, estudiante de la Carrera Ingeniería Agropecuaria de la FCP, fue analizada mediante la herramienta Urkund con resultados satisfactorios.

URKUND

Documento 31-10-2017 URKUND ANTEPROYECTO SILVIA SALAZAR corregido(2).docx (D32054478)

Presentado 2017-11-04 11:55 (-05:00)

Presentado por Cabezas Congo Ronald Roberto (rcabezas@uteq.edu.ec)

Recibido rcabezas.uteq@analysis.orkund.com

Mensaje TESIS SILVIA SALAZAR [Mostrar el mensaje completo](#)

6% de estas 20 páginas, se componen de texto presente en 5 fuentes.

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario.

Título del Anteproyecto de

Investigación:

“PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS (*Mycobacterium bovis*) MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA PRUEBA DE TUBERCULINA EN EL

SECTOR SUR-ESTE DE

LA PROVINCIA DE SANTA ELENA.”

Autor: Silvia Tatiana Salazar Navarrete.

Director de tesis: Ing. Ronald Cabezas Congo, M. Sc.

Quevedo - Los Ríos - Ecuador

2017

ING RONALD CABEZAS CONGO, M. Sc.
DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACION



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS (*Mycobacterium bovis*) MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA PRUEBA DE TUBERCULINA EN EL SECTOR SUR-ESTE DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA”

Presentada a la comisión académica como requisito previo a la obtención del título de:
INGENIERO AGROPECUARIO

Aprobado por:

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS

Dr. José Romero Romero.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Bolivar Montenegro Vivas, M. Sc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Dr. Orly Cevallos Falquez, PhD.

QUEVEDO – LOS RIOS – ECUADOR

2017

AGRADECIMIENTO

El autor deja constancia de su agradecimiento a:

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Institución digna y grande que me acogió como estudiante.

Las Autoridades de la Universidad.

Dr. Eduardo Díaz Ocampo. Rector de la UTEQ, por su gestión en beneficio de la Comunidad Universitaria.

Ing. Guadalupe Murillo Campuzano M. Sc. Vicerrectora Académica de la UTEQ, por su gestión en la UED y apoyo a los estudiantes.

Ing. Roberto Pico M. Sc., Vicerrector Administrativo de la UTEQ, por su gestión académica.

Dra. Jenny Torres Navarrete PhD. Decana de la Facultad de ciencias Pecuarias, por su trabajo arduo y tesonero a favor de los estudiantes.

Ing. Gerardo Segovia Freire. M. Sc. Coordinador de la Carrera Agropecuaria.

Ing. Ronald Cabezas Congo M. Sc. Director del proyecto de investigación, por su apoyo y motivación para la exitosa culminación de esta investigación.

A mis padres el Sr. Silvio Salazar Villamar y la Sra. Betty Navarrete León; hermanos y a mi compañero de vida Luis Hidalgo.

A mi gran amiga Paola Tigmasa Burgos por brindarme su amistad y ayuda cuando más la necesité; y mis demás amigos que de una u otra forma me ayudaron para realización de este trabajo.

DEDICATORIA

Este gran esfuerzo se lo dedico a Dios porque ha estado conmigo a cada pasa que doy, a mis padres por brindarme todo su apoyo, amor, cariño y confianza los cuales estuvieron juntos formando, apoyando y llevándome por el buen camino ya que gracias a sus sacrificios han hecho posible la culminación de mis estudios; de igual manera a mis hermanos por estar en mis momentos felices de mi vida, mis más sinceros agradecimientos a mi compañero de vida por entenderme en todo.

Silvia Salazar

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se realizó, en el sector sur-este de la provincia de Santa Elena, que corresponde a las parroquias de Chanduy, Atahualpa y Simón Bolívar con una ubicación geográfica: 02° 13' 36'' de latitud Sur y 80° 51' 30'' de longitud Oeste, a una altura de 800 m.s.n.m. El objetivo de esta investigación fue determinar la prevalencia de tuberculosis (*Mycobacterium bovis*) mediante la aplicación de la prueba de tuberculina en el sector sur este de la provincia de Santa Elena. Se evaluaron 236 animales empleando la prueba tuberculina en el pliegue ano-caudal". Durante el desarrollo de la investigación se inocularon 236 bovinos correspondientes a las zonas, sur y este de la provincia de Santa Elena; De los 142 bovinos analizado en el sector Sur se identificaron 4 positivos (6.33%) . y 133 negativos (93.6%) y 5 sospechosos (3.75%).En el sector Este de los 94 bovinos analizados se identificaron 3 positivos (3.19%), 87 negativos (96.81%) y 4 sospechosos (2.72%); Se determinó que al realizar el análisis de las pérdidas económicas por presentar animales positivos al diagnóstico de la tuberculosis, para el sector sur-este de la provincia de Santa Elena, se reporta una disminución del 18 % (85 kg) del peso corporal, debido a que una vaca enferma utiliza su alimento para tratar de mantener su organismo en equilibrio, siendo menor su desarrollo corporal y por consiguiente reducirá su potencial lácteo, que en el presente trabajo equivale a un 20%

Palabras claves: Tuberculina, *Mycobacterium bovis*, y tuberculosis

SUMMARY

The present investigation was carried out in the south-east sector of the province of Santa Elena, which corresponds to the parishes of Chanduy, Atahualpa and Simón Bolívar with a geographical location: 02° 13 '36' 'South latitude and 80° 51'30 " of longitude West, a height of 800 msnm The objective of this investigation was to determine the prevalence of tuberculosis (*Mycrobacterium bovis*) by applying the tuberculin test in the southern sector of the province of Santa Elena. 236 animals were evaluated using the tuberculin test in the ano-caudal fold. "During the development of the research, 236 bovines were inoculated in the zones, south and east of the province of Santa Elena, of the 142 cattle analyzed in the southern sector. We identified 4 positive (6.33%) and 133 negative (93.6%) and 5 suspects (3.75%) In the East sector of the 94 cattle analyzed, 3 positive (3.19%), 87 negative (96.81%) and 4 were identified. Suspects (2.72%) It was determined that when analyzing the Americas, the southern sector of the province of Santa Elena, a decrease of 18% (85 kg) of body weight is reported, due to the fact that a sick cow uses its food to try to keep your body in balance, the body development being lower and by decreasing it reduces its dairy potential, which in the present work is equivalent to 20%

Keywords: Tuberculin, *Mycrobacterium bovis*, and tuberculosis

TABLA DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DEL INVESTIGACIÓN ...	iii
CERTIFICACIÓN DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO.	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA.....	vii
RESUMEN EJECUTIVO	viii
SUMMARY	ix
INDICE DE GRÁFICO.....	xiii
INDICE DE ANEXOS	xiv
CÓDIGO DUBLÍN	xv
Introducción.....	1
CAPÍTULO I.....	3
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.1. Problema de Investigación.	4
1.1.1. Planteamiento del problema.	4
1.1.2. Formulación del problema.....	6
1.1.3. Sistematización del problema.....	6
1.2. Objetivos.....	7
1.2.1. Objetivo general.	7
1.2.2. Objetivos específicos.....	7
1.3. Justificación.....	7
CAPÍTULO II.....	8
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	8
2.1. Marco conceptual.	14
2.2. Marco referencial.....	15
CAPÍTULO III	18

MÉTODOLÓGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	18
3.1. Localización.....	19
3.1.1. Condiciones agroclimáticas.....	19
3.2. Tipo de investigación.	20
3.3. Métodos de la investigación.	20
3.3.1. Método inductivo.....	20
3.3.2. Método investigativo.....	20
3.4. Fuentes de recopilación de información.....	20
3.5. Diseño de la investigación.....	21
3.6. Instrumento de investigación.....	21
3.7. Tratamiento de los datos.....	21
3.7.1. Análisis porcentual.	21
3.7.2. Conceptos estadísticos para el estudio epidemiológico de la enfermedad.	22
3.7.3. Determinación de la muestra.	23
3.7.4. Análisis relación beneficio costo.....	24
3.8. Recursos humanos y materiales.....	26
CAPITULO IV	28
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
4.3. Característica de las pruebas diagnósticas para el análisis de sensibilidad y especificidad de la prueba de tuberculina en el sector sur-este de la provincia de Santa Elena.....	32
CAPÍTULO V.	35
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
CAPÍTULO VI	38
LITERATURA CITADA	38
6.1. Literatura Citada.	39
CAPÍTULO VII.....	44
ANEXOS	44
7.1. Anexos de la investigación.....	45

INDICE DE TABLA

Tabla 1. Condiciones agroclimáticas en la “Prevalencia de tuberculosis (<i>Mycrobacterium bovis</i>) mediante la aplicación de la prueba de tuberculina en la zona sur este de la provincia de Santa Elena”	19
Tabla 2. Materiales y equipos en la prevalencia de tuberculosis (<i>Mycrobacterium bovis</i>) mediante la aplicación de la prueba de tuberculina en el sector sur este de la provincia de Santa Elena.	27
Tabla 3. Resultados y porcentajes de bovinos reaccionantes a la prueba de tuberculina del sector sur-este de la provincia de Santa Elena.....	29
Tabla 4. Indicamos el resultado de muestras sometida a la tuberculina de los sectores estudiados del sector sur-este de la provincia de Santa Elena.	31
Tabla 5. Número de animales muestreados y resultados serológicos positivos en la prevalencia de tuberculosis (<i>Mycrobacterium bovis</i>) bovina en el sector sur-este de la provincia de Santa Elena.	32

INDICE DE GRÁFICO

Gráfico 1. Sobre la prevalencia de de tuberculosis (*Mycrobacterium bovis*) con la prueba tuberculina en la área de influencia de la zona sur-este de la provincia de Santa Elena. 30

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Llegada al sector sur-este.....	45
Anexo 2. Dosis de tuberculina.....	45
Anexo 3. Materiales para la investigación.....	45
Anexo 4. Aplicación de la tuberculina	45
Anexo 5. Marcación de los animales.....	45
Anexo 6. Animales marcados para investigación.....	45
Anexo 7. Animales positivos.....	46
Anexo 8. Animales negativos.....	46
Anexo 9. Ganado seleccionados del sector sur-este.....	46
Anexo 10. Ganado seleccionados del sector sur-este.....	46
Anexo 11. Ganado seleccionados del sector sur-este.....	46

CÓDIGO DUBLÍN

Título:	“PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS (<i>Mycobacterium bovis</i>) MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA PRUEBA DE TUBERCULINA EN EL SECTOR SUR-ESTE DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA ELENA.			
Autor:	SILVIA TATIANA SALAZAR NAVARRETE			
Palabras clave:	Tuberculina	<i>Mycobacterium bovis</i>	tuberculosis	
Fecha de publicación:				
Editorial:	Quevedo: UTEQ-FCP-CIAP, 2017.			
Resumen: (hasta 300 palabras)	<p>La presente investigación se realizó, en el sector sur-este de la provincia de Santa Elena, que corresponde a las parroquias de Chanduy, Atahualpa y Simón Bolívar con una ubicación geográfica: 02° 13' 36'' de latitud Sur y 80° 51' 30'' de longitud Oeste, a una altura de 800 m.s.n.m. El objetivo de esta investigación fue determinar la prevalencia de tuberculosis (<i>Mycobacterium bovis</i>) mediante la aplicación de la prueba de tuberculina en el sector sur este de la provincia de Santa Elena. Se evaluaron 236 animales empleando la prueba tuberculina en el pliegue ano-caudal". Durante el desarrollo de la investigación se inocularon 236 bovinos correspondientes a las zonas, sur y este de la provincia de Santa Elena; De los 142 bovinos analizado en el sector Sur se identificaron 4 positivos (6.33%) . y 133 negativos (93.6%) y 5 sospechosos (3.75%).En el sector Este de los 94 bovinos analizados se identificaron 3 positivos (3.19%), 87 negativos (96.81%) y 4 sospechosos (2.72%); Se determinó que al realizar el análisis de las pérdidas económicas por presentar animales positivos al diagnóstico de la tuberculosis, para la zona sur-este de la provincia de Santa Elena, se reporta una disminución del 18 % (85 kg) del peso corporal, debido a que una vaca enferma utiliza su alimento para tratar de mantener su organismo en equilibrio, siendo menor su desarrollo corporal y por consiguiente reducirá su potencial lácteo, que en el presente trabajo equivale a un 20%</p>			
Descripción:	53 hojas : dimensiones, 29 x 21 cm + CD-ROM 6162			
URI:				

Introducción

La tuberculosis bovina es una enfermedad bacteriana crónica, de animales y del hombre, causada por *Mycrobacterium bovis*. En muchos países la tuberculosis bovina es una enfermedad infecciosa importante en el ganado vacuno, en otros animales domésticos y en algunas poblaciones de animales salvajes. La transmisión al hombre representa un problema de salud pública, esta patología pertenece al grupo de las enfermedades zoonóticas, es cosmopolita (1). Mayormente pueden afectar prácticamente a todos los mamíferos, en los que provoca un deterioro del estado general de salud, muy a menudo tos y, a la larga, la muerte (2).

La rigurosa aplicación de la prueba de la tuberculina y la selección del ganado reaccionante ha eliminado de muchos países la infección por *M.bovis* de la población bovina estabulada, pero esta estrategia no ha tenido un éxito general. Amplias investigaciones sobre la recurrencia esporádica de *M. bovis* han mostrado que existen reservorios en los animales salvajes de algunos países. La detección de la infección en una población salvaje requiere investigación bacteriológica o el uso de una prueba válida para la especie en cuestión (la prueba de la tuberculina no es eficaz en todas las especies) junto con un análisis epidemiológico de la información (2).

Esta enfermedad es responsable de aproximadamente 7000 casos nuevos de tuberculosis humana por año en América Latina, existe diferentes criterios en relación al agente causal, la mayor incidencia de tuberculosis en el ser humano está causada por *M. hominis* (3).

El empleo de la prueba tuberculínica en el ganado bovino tiene ya una larga historia, que ha permitido acumular una gran cantidad de conocimientos y una amplia experiencia, su capacidad para el diagnóstico, lo mismo que sus limitaciones. El conocimiento de las herramientas disponibles para el control y erradicación del problema en los animales, nos dará la posibilidad para determinar, no sólo la prueba que utilizaremos, sino también cómo, donde y cuando la aplicaremos para lograr el mejor resultado (2).

La tuberculosis bovina produce afecciones en distintas partes del cuerpo, principalmente la formación de granulomas nodulares conocidos como tubérculos en ganglios linfáticos y pulmones. Puede presentarse en forma crónica y aguda afectando a animales de todas las edades, esto depende de diversos factores como son: estado nutricional, edad, manejo, entre otros (4).

Debido a la importancia de esta patología es necesario intensificar los programas de control y erradicación de la tuberculosis bovina, así como otras enfermedades de nuestro medio como la brucelosis, la leptospirosis, leucosis bovina y otras enfermedades infectas contagiosas que se transmiten al hombre. En el Ecuador es muy común el consumo y comercialización de productos lácteos y cárnicos sin ningún control ni registro de sanidad y calidad del producto, con lo cual la salud del ser humano se pone en riesgo al consumir y manipular productos procedentes de animales infectados. Las pérdidas económicas generadas por esta enfermedad son altas y hace que países libres de tuberculosis importan solamente ganado bovino de aquellos países cuya prevalencia de la enfermedad no representa riesgo sanitario

CAPÍTULO I
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de Investigación.

1.1.1. Planteamiento del problema.

El problema se fundamenta en que en la provincia de Santa Elena no hay estudios realizados acerca de la tuberculosis, por lo que de existir la enfermedad sería un riesgo no solo para la actividad ganadera, sino también para la comunidad que habita en la provincia. Adicionalmente, las pérdidas económicas que podría ocasionar a las personas que se dedican a la ganadería serían elevadas.

La Organización Mundial de la Salud ha considerado a la tuberculosis como una zoonosis preocupante para la sociedad humana. Recibe la distinción de zoonosis al ser una enfermedad que los animales transmiten a los seres humanos.

La zoonosis es de alta importancia por las pérdidas que ocasiona en el sector de la producción animal y por el riesgo existente en la salud pública. Al transmitirse al humano, ya sea por contacto directo con los animales o por el consumo de leche y sus derivados no pasteurizados, ha puesto en marcha en varios países numerosos programas para su control y erradicación, los cuales basan sus acciones en dos ejes: la vacunación de animales susceptibles y el sacrificio de animales infectados.

Por los antecedentes expuestos, se propone conocer la prevalencia de tuberculosis bovina mediante la aplicación de la prueba de tuberculina en la provincia de Santa Elena, para que en base a los resultados obtenidos, se puedan desarrollar las medidas necesarias para la prevención y control de la misma.

La tuberculosis bovina (TB) es una enfermedad crónica de los animales provocada por una bacteria llamada *Mycrobacterium bovis*, que guarda estrecha relación con las bacterias causantes de la tuberculosis humana y aviar. Puede afectar a prácticamente todos los mamíferos, en los que provoca un deterioro del estado general de salud, muy a menudo tos y, a la larga, la muerte.

El nombre de “tuberculosis” proviene de los nódulos, llamados “tubérculos”, que se forman en los ganglios linfáticos del animal afectado.

La TB está presente en el mundo entero. La prevalencia más elevada se registra en buena parte del territorio de África y ciertas partes de Asia y las Américas.

En muchos países desarrollados se ha reducido o eliminado la TB del ganado vacuno. Sin embargo, en la fauna salvaje del Canadá, el Reino Unido, los Estados Unidos y Nueva Zelanda subsisten importantes bolsas de infección.

Aunque se considera que el verdadero hospedador de *M. bovis* es el ganado vacuno, también se ha descrito la enfermedad en muchos otros animales domésticos y no domésticos.

Hasta los años veinte, cuando empezaron a aplicarse medidas de control en los países desarrollados, era una de las principales enfermedades de los animales domésticos en todo el mundo. Hoy en día la tuberculosis bovina sigue siendo una importante enfermedad del ganado vacuno y la fauna salvaje. También es una importante zoonosis (enfermedad animal que puede transmitirse al ser humano) (5).

Diagnóstico.

En el Ecuador al no haber programas de control de TBB y el creciente número de hatos ganaderos en zonas rurales más los insuficientes datos y la no existencia de laboratorios especializados en tuberculosis bovina en Ecuador, genera significativo riesgo de desconocimiento y estado sanitario de animales como de salud pública

La Tuberculosis Bovina, es una enfermedad degenerativa silenciosa que afecta sin diferencia alguna entre un animal enfermo de un sano a simple vista, sin embargo los síntomas no aparecen hasta que los animales infectados presentan su estado terminal con lesiones tuberculosas en pulmones, ganglios linfáticos y otras partes del cuerpo de acuerdo a la vía de contagio, afectando principalmente a los hatos ganaderos, pues esta infección puede ser confundida con otras enfermedades frecuentes causando cuantiosas pérdidas económicas en producción de leche y carne

Pronóstico.

La estimación real de la TBB, es imposibilitada ya que las investigaciones realizadas son limitadas en determinados lugares, las mismas que no generan datos reales y cuantitativos de la prevalencia de esta enfermedad en el país, provincia o localidad, sumándose la falta de inspecciones veterinarias, y al nulo manejo de registros por parte de ganaderos, por lo que es importante realizar un control de TBB mediante un interfaz entre ecosistema, animales y seres humanos de suma importancia para la industria láctea, salud pública y sobre todo las cuantiosas pérdidas económicas que ocasionan al sector ganadero dedicado a la producción lechera.

1.1.2. Formulación del problema.

En base al problema establecido se permite realizar la interrogante: ¿Se ha determinado la prevalencia de tuberculosis (*Mycrobacterium bovis*) mediante la aplicación de la prueba de tuberculina en el sector sur este de la provincia de Santa Elena?

1.1.3. Sistematización del problema.

Tema: Prevalencia de tuberculosis (*Mycrobacterium bovis*) mediante la aplicación de la prueba de tuberculina en el cantón El Empalme provincia del Guayas.

- **Objeto del estudio:** Determinar la prevalencia de tuberculosis (*Mycrobacterium bovis*) mediante la aplicación de la prueba de tuberculina en el sector sur este de la provincia de Santa Elena.

Campo: Identificar los factores de riesgo que favorecen la presencia de la infección.

Área: Pregrado.

Lugar: Universidad Técnica Estatal De Quevedo. Facultad de Ciencias Pecuarias.

Período: 2017.

- ¿Cuál es la prevalencia de *Mycrobacterium bovis* mediante la aplicación de la prueba de tuberculina en el sector sur este de la provincia de Santa Elena.
- ¿Cuál sería la sensibilidad y especificidad de la prueba tuberculina junto con la inoculación?
- ¿Cuál serían el costo del análisis de la prueba tuberculina y su estimación de pérdida en consecuencia del animal positivo?

1.2. Objetivos.

1.2.1. Objetivo general.

- Determinar la prevalencia de tuberculosis (*Mycrobacterium bovis*) mediante la aplicación de la prueba de tuberculina en el sector sur este de la provincia de Santa Elena

1.2.2. Objetivos específicos.

- Evaluar la prevalencia de *Mycrobacterium bovis* mediante la aplicación de la prueba de tuberculina en el sector sur este de la provincia de Santa Elena.
- Determinar la sensibilidad y especificidad de la prueba tuberculina junto con la inoculación.
- Evaluar el análisis económico priorizando el porcentaje de pérdida económica por la presencia de tuberculosis.

1.3. Justificación.

Un animal enfermo de un sano los síntomas no aparecen hasta que los animales infectados presentan su estado terminal con lesiones tuberculosas en pulmones, ganglios linfáticos y otras partes del cuerpo de acuerdo a la vía de contagio, afectando principalmente a los hatos ganaderos, pues esta infección puede ser confundida con otras enfermedades frecuentes causando cuantiosas pérdidas económicas en producción de leche y carne (5).

Sin embargo, Agrocalidad estima que las pérdidas y costos directos generados por esta enfermedad corresponden a más de US\$ 4 millones al año, por concepto de: Decomiso parcial o total de las vacas infectadas, disminución en peso de los bovinos afectados: detectados en faena y no detectados en faena, pérdidas en la cría de terneros y terneras, pérdidas en la producción de leche, aumento de costos en pruebas tuberculinización en campo, (9%) (5).

CAPÍTULO II
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

Historia de la Enfermedad.

En Egipto se han descubierto estatuillas, grabados, pinturas en piedra; y escritos en papiro que contienen descripciones de los tísicos, sus cuerpos momificados demuestran con precisión la existencia de tuberculosis en huesos y articulaciones y con el uso de técnicas moleculares de diagnóstico y ADN obtenido de las momias egipcias han revelado la presencia de ADN del bacilo tuberculoso como causa de la muerte en estas. Estudios realizados por el grupo de investigadores del Instituto Pasteur ponen de manifiesto que la tuberculosis es una de las enfermedades más antigua que podía tener aproximadamente más de 3500 millones de años (6).

M. bovis tiene una participación variable dentro de la epidemiología de la tuberculosis humana, dependiendo del lugar y el tiempo, en la época de Koch, se consideraba que la patogenidad para el humano era mínima, pero cuando se inicia el aislamiento del agente en el siguiente siglo cambió la percepción. Investigaciones en Gran Bretaña en 1937, demostraron la importancia de *M. bovis* en el desarrollo de la enfermedad en humanos; no era común la presentación primaria en pulmón, pero se encontró que el 85% de tuberculosis primaria se presentaba de manera intestinal, el 50% de la linfadenitis cervical era causada por este agente, así como el 49% de lupus tuberculosa y el 25% de la tuberculosis meníngea y el 20% de los casos de tipo óseo (2).

En 1982 y coincidiendo con la celebración de los 100 años del aislamiento del bacilo tuberculoso, se puso de manifiesto que la tuberculosis (TB) humana continúa ocasionando estragos en el mundo, siendo considerada como uno de los principales problemas de salud, ya que se estima que 2.9 millones de personas mueren cada año por esta causa. Considerándose que varios casos son debidos principalmente a la interrupción en servicios médicos, infecciones con el Virus del Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirido (HIV/VIH/SIDA) y la aparición de la tuberculosis multidrogo-resistente (6-11), así como también el riesgo que implica la transmisión de la enfermedad por bovinos, tuberculosis bovina, ya sea por contacto directo o por consumo de leche sin pasteurizar o de derivados lácteos (queso, cremas) elaborados artesanalmente, por lo que se ha considerado como una epidemia global creciente de alto riesgo (6).

La prueba cutánea Mantoux de la tuberculina se emplea para uso diagnóstico en pacientes infectados con micobacterias de tuberculosis. Además, en algunos países se recomienda la prueba de tuberculina en relación con la vacunación con BCG, bien para asegurar que sólo las personas con respuesta negativa a la tuberculina son vacunadas o bien como prueba pos-vacunación (7).

Tuberculosis bovina.

El agente causal de esta enfermedad es *Mycrobacterium bovis*, que afecta principalmente al bovino, al hombre, cerdo y perro; además de afectar al ganado bovino esta bacteria es capaz de provocar tuberculosis en el humano, lo que presenta un problema grave de salud pública (8).

La tuberculosis bovina es una enfermedad infecciosa se caracteriza generalmente por la formación de granulomas nodulares conocidos como tubérculos. Aunque se suele denominar como una enfermedad crónica debilitante, la tuberculosis bovina puede presentar en ocasiones un curso agudo, rápido y progresivo. Fue reconocida por primera vez en animales domésticos *Mycrobacterium bovis* es causante de TB en animales de sangre caliente, aunque su radio de acción es amplio, incluye la mayoría de las especies de mamíferos. Debido a que es normalmente un patógeno de ganado vacuno, las infecciones en seres humanos son el resultado de la ingestión de leche o productos lácteos no pasteurizados en este caso no suele afectar a los pulmones, sino que produce lesiones principalmente en la medula ósea de la cadera, rodillas, vertebras y ganglios linfáticos cervicales (9).

La tuberculosis bovina reduce significativamente la eficiencia productiva, disminuyendo un 6% de fertilidad en vacas, un 10% de producción láctea, asimismo los animales que padecen esta enfermedad declinan un 15% de su peso normal, y sobre todo oprime la resistencia a otras enfermedades. (10)

Etiología.

El agente etiológico pertenece a la familia *Microbactereaceae* y al género *Mycrobacterium*. Son microorganismos ácido alcohol resistentes, aeróbicos, no forman esporas y no son móviles. Esta dolencia es causada por una bacteria del género *Mycobacterium*. En los bovinos el *M. bovis* es el agente causal. En el caso de los humanos el agente responsable es el *M. tuberculosis*, que ocasionalmente se lo involucra en la tuberculosis bovina y en algunas otras especies zootécnicas . En la etiopatogenia la tuberculosis bovina se produce por *Mycrobacterium bovis* y se puede transmitir al ser humano, por lo general a través de leche infectada. Los órganos bovinos más afectados son el tracto digestivo, las ubres y los pulmones (11).

Existen diversos criterios en cuanto a la denominación de las micobacterias que no producen lesiones, tanto en el hombre como en los animales; estas son denominadas micobacterias atípicas, se reconocen más de 500 cepas las cuales presentan mayor frecuencia de aislamiento. Son la *M. aquae* con las variedades a, b, c, seguidas de *M. fortuitum*, *M. terrae*, *M. vaccae* y *M. scrofulaceum* (9).

La infección tuberculosa en bovinos existe en la mayor parte de los países de la Región de América Latina y el Caribe (ALC) con importancia variable, especialmente concentrada en el ganado lechero. En todos los países se realizan actividades de control, y de vigilancia. Algunos se encuentran ya en la etapa de erradicación (Cuba, Costa Rica, Panamá, Uruguay) (12).

Transmisión.

La transmisión de *M. bovis* puede ser directa (por secreciones nasofaríngeas) o indirecta (por medio de utensilios que lo contengan), la eliminación de la *Mycrobacteria* puede ser en la leche, orina, secreciones vaginales, uterinas, o ganglios linfáticos ulcerados. La vía de contagio con mayor frecuencia es la respiratoria debido a que los bacilos se evaporan en el medio ambiente permaneciendo en el aire en suspensión, para luego penetrar por vía nasal en el aparato respiratorio de otro animal.

Las lesiones macroscópicas causadas por estos microorganismos pueden variar dependiendo de la localización anatómica y la forma de diseminación. Generalmente las lesiones

pulmonares son áreas de tamaño considerable con apariencia caseificada y zonas de mineralización. En las superficies serosas incluyendo las cápsulas de los órganos se observan nódulos firmes de superficie lisa, los cuales varían de 2 a 10 cm de diámetro. También pueden presentarse zonas caseificadas en las áreas profundas (13).

La transmisión es menos frecuente por vía respiratoria, mediante la inhalación de polvo y partículas que transportan tuberculosis, puede tener importancia durante el verano cuando se reúnen los animales en corrales y mangas para realizar vacunaciones, desparasitaciones, etc. Esta enfermedad tiene un periodo de incubación variable pues la bacteria luego de ingresar al organismo se multiplica en ganglios y órganos del sistema retículo-endotelial y el tiempo del mismo varía de acuerdo al estado fisiológico del animal. El período de incubación siempre es más corto en el animal preñado. Las vacas inmaduras sexualmente son altamente resistentes a *B. abortus* y la susceptibilidad aumenta con el desarrollo sexual y con la gestación (2).

Los nódulos firmes de aspecto granulomatoso con áreas de calcificación y caseificación se observan en ganglios linfáticos y órganos parenquimatosos como el hígado y el riñón. Por otro lado, pueden presentarse exudados de apariencia purulenta en meninges. Las lesiones microscópicas se caracterizan por la formación de granulomas, detectándose bacilos ácido alcohol resistentes libres en el citoplasma de los macrófagos, histiocitos y células gigantes de la lesión granulomatosa congénita puede ocurrir por vasos umbilicales pero que esto solo ocurre en 1% de los casos. La vía digestiva es importante para el contagio de terneros amamantados, con leche que contiene la bacteria, el agua y el alimento contaminado de los bebederos y comederos infectados son otra fuente de contagio, pero para esto necesita grandes dosis del bacilo tuberculoso bovino para establecer la infección (13).

Forma de Contagio.

La primera causa de infección de un establecimiento ocurre fundamentalmente por introducir animales infectados procedentes de compras de ferias u otros establecimientos. Puede ocurrir también que animales de un establecimiento concurren a alguna exposición o se trasladen a otros campos para engorde y vuelvan infectados. De este modo es altamente recomendable conocer el procedimiento de los animales y el estado sanitario del ruedo del que provienen. Por supuesto se debe hacer una sangría en el lugar de compra y descartar los animales en

caso de encontrarse positivo. Es muy importante al detectar animales positivos en los animales de compra no adquirir ningún integrante del lote, pues es frecuente el rechazo de los positivos y la compra de los restantes. Esto es debido a que, existe la alta probabilidad de que haya animales en fase de incubación que no fueron detectados todavía (9)

La tuberculosis bovina es causada por bacterias pertenecientes a bacilos de *Mycrobacterium spp* estos son alcohol-acidorresistentes, gram-positivos, no esporógenos, estas microbacterias adquieren resistencia a muchos desinfectantes, también a la desecación y a otros factores adversos del medio, debido a que su pared tiene un alto contenido de lípidos. (14).

Patogenia.

El ganado vacuno es el huésped favorito de *M. bovis*. La presentación clínica más predominante es la tuberculosis pulmonar, a pesar de esto dependiendo de la vía de ingreso del agente causal pueden presentar también manifestaciones digestivas y génito urinarias (15).

Al ingresar las microbacterias al alveolo pulmonar son atrapados por los macrófagos y pueden seguir diferentes fases; pueden ser destruidas dentro de los macrófagos o pueden sobrevivir y multiplicarse formando una lesión necrótica de tipo caseosa, eliminándose en esputo, exudado nasal y leche. Las microbacterias que detuvieron su crecimiento, pueden reactivarse cuando el animal esta inmunodeprimido y desarrollar la enfermedad produciendo una necrosis licuefactiva, diseminando las micobacterias por vía hematógica a otros órganos (16).

Síntomas.

En los bovinos la enfermedad no presenta manifestaciones o síntomas específicos, de manera que el diagnóstico clínico tiene poco valor, dado que la misma es una infección crónica y que, por lo general, en los estadios avanzados presenta una emaciación progresiva; en otros casos, incluso suelen toser y ocasionalmente presentan ganglios linfáticos agrandados; la vía de infección común es la aerógena (80-90% de casos) (1).

La tuberculosis es una dolencia de carácter crónico, que progresa lentamente debilitando al animal; la manifestación clínica en el animal dependerá de la localización del agente, por lo tanto, puede ser muy variada. Se observa apetito caprichoso, temperatura fluctuante, mala condición corporal; el pelo presenta un crecimiento anormal y una coloración opaca, decaimiento, etc. En el caso de que el pulmón este afectado se presentará bronconeumonía con tos crónica. Cuando la lesión está ubicada en el tracto digestivo se presenta diarrea. Con frecuencia, después del parto, transporte, o algún otro factor que desencadene el stress, el cuadro clínico se agudiza (2).

2.1. Marco conceptual.

Anticuerpos: Proteínas séricas especializadas, producidas por linfocitos B en respuesta a un inmenso número de antígenos diferentes a los que el animal puede estar expuesto (6).

Especificidad: La especificidad es el porcentaje de verdaderos negativos o la probabilidad de que la prueba sea negativa si la enfermedad no está presente. Los falsos positivos son sujetos sanos diagnosticados como enfermos (6).

Hatos: Grupo pequeño de cabezas de ganado, como bueyes, vacas, ovejas, etc. En el mismo sentido, puede también referir a la hacienda de rural destinada a la cría de toda clase de dicho ganado (6).

Prevalencia: En epidemiología, se denomina prevalencia a la proporción de individuos de un grupo o una población que presentan una característica o evento determinado en un momento o en un período determinado (6).

Prueba Intradérmica Única (pliegue caudal): Se aplicará 0.1 ml de PPD bovino de forma intradérmica en el pliegue caudal o en la unión mucocutánea del pliegue vulvar. Se debe realizar una lectura a las 72 horas después de haber aplicado la tuberculina, donde se distinguirá una reacción positiva ante el hallazgo de inflamación, con engrosamiento perceptible (aumento de tamaño, rubor, calor o dolor) comparado con el pliegue del lado opuesto (6).

Sensibilidad: Es el porcentaje de verdaderos positivos o la probabilidad de que la prueba sea positiva si la enfermedad está presente; los falsos negativos son sujetos enfermos diagnosticados como sanos (6).

Zoonosis: Una zoonosis es cualquier enfermedad que puede transmitirse de animales a seres humanos

2.2. Marco referencial.

En un estudio realizado en el cantón Mejía, se 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% (5); estudios más recientes en la misma zona, evidenciaron una prevalencia real de 7.13% en fincas grandes y una tasa de incidencia anual de 1.7% (5). En la población humana solamente se registra un estudio en trabajadores de finca y de camal, encontrándose un 29% de reactores a la prueba del skin test (tuberculinización), a pesar que esta prueba no es específica para la detección del complejo *M. tuberculosis*, se encontró una asociación altamente significativa entre la positividad al skin test y el consumo de leche cruda ($p < 0.0001$) (5).

Mycobacterium bovis es el agente causal de tuberculosis en el ganado bovino, puede saltar la barrera entre especies y causar la tuberculosis en humanos problema que ha sido demostrado en países con alta prevalencia de *M. bovis* en ganado hace ya varios años (18).

En una investigación se inocularon 160 bovinos correspondientes a las zonas norte, sur, este y oeste; De los 40 bovinos analizado en el sector Norte se identificó 1 positiva (2.5%) 37 negativas (92.5%) y 2 sospechosas (5%). En sector Sur de los 60 bovinos analizado se identificó 1 positivo (1.67%). 57 negativas (95%). y 2 sospechosas (3.33%); en el sector Este de los 40 bovinos analizado se identificaron 2 positivas (6.67%) 27 negativas (90%). y 1 sospechosa (3.33%). En el sector Oeste de los 40 bovinos analizados se identificaron 1 positiva (3.33%) 28 negativas (93.33%) y 1 sospechosa (3.33%) los resultados de la prevalencia tuberculosis fue un 12.86% (casos positivos) (19).

Se determinó que, al realizar el análisis de las pérdidas económicas por presentar animales positivos al diagnóstico de la tuberculosis, para el cantón El Carmen, se reporta una disminución del 18,50 % (89 kg) del peso corporal, debido a que una vaca enferma utiliza su alimento para tratar de mantener su organismo en equilibrio, siendo menor su desarrollo corporal y por consiguiente reducirá su potencial lácteo, que en el presente trabajo equivale a un 25% (18).

Durante el desarrollo de la investigación se inocularon 200 bovinos correspondientes a de los tres cantones y los resultados de la prevalencia tuberculosis fue un 22%; y también se realizó por su estado fisiológico de animales gestantes y producción de los cuales salieron positivos 4 y 40 animales respectivamente. Se determinó que, al realizar el análisis de las pérdidas económicas por presentar animales positivos al diagnóstico de la tuberculosis, para la provincia de Esmeraldas, se reporta una disminución del 20 % (100 kg) del peso corporal, debido a que una vaca enferma utiliza su alimento para tratar de mantener su organismo en equilibrio (19).

Se realizó una evaluación de la situación actual de la brucelosis y tuberculosis bovina en ganaderías de las 8 parroquias rurales de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. Para tuberculosis formaron parte del estudio 74 ganaderías con un total de 3725 animales, mientras que para brucelosis fueron 64 ganaderías con un total de 3556 animales; todos los animales muestreados fueron mayores a 6 años de edad. Para el diagnóstico de *Mycrobacterium Bovis* se realizó la prueba de la intradermorreacción *in situ*, inoculando PPD bovina a nivel del pliegue ano-caudal en el lado izquierdo. Para la determinación de *Brucella abortus* se recolectarán muestras de sangre mediante punción venosa caudal; a nivel de laboratorio se separó el suero mediante centrifugación y se realizaron las pruebas Rosa de Bengala (RB) y Elisa competitivo (ELISAc). En cada explotación fue realizada una encuesta de acuerdo al Anexo 6 del programa Nacional de Control de Brucelosis de Agrocalidad. Con respecto a *Mycrobacterium bovis* un total de 15 animales resultaron dudosos, y los restantes fueron negativos; los animales dudosos fueron evaluados pasados 60 días mediante la prueba comparativa, resultando finalmente negativos. Para *Brucella abortus* se registró un total de 16 casos positivos con la prueba RB; los positivos a la prueba anterior fueron sometidas a ELISAc, a travésde la cual un solo animal resultó positivo . se concluye una seroprevalencia para *brucella abortus* 1,56% a nivel de explotaciones y del 0,028% a nivel de sujetos. Con los resultados antes expuestos se recomienda realizar

acciones preventivas y próximos estudios en toda zona, con el fin de monitorear y lograr una eventual declaración de la provincia libre de las enfermedades objeto de estudio (20).

El objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de (TBB) en las provincias de Cotopaxi, Carchi e Imbabura, a través del uso de modelos estadísticos bayesianos, en base a la prueba de tuberculización ano-caudal simple y analizar los factores de riesgo. La prevalencia encontrada en las 3 provincias fue del 1%. Del mismo modo, se analizó la prevalencia de fincas rectoras positivas a TBB en las tres provincias, la cual fue de 8.47% en Cotopaxi, 3.57% en Carchi y 4.55% en Imbabura. La prevalencia de animales rectoras al test fue 4.07% en Cotopaxi, 0.37% en Carchi y 2.02% en Imbabura. Se identificaron como factores de riesgo al tamaño de fincas, altitud, tipo de producción, introducción de otros animales rumiantes y no rumiantes, densidad poblacional, edad, sexo y si los animales fueron previamente tuberculizados. Según estos resultados, las fincas grandes, los animales de las fincas grandes y la densidad poblacional presentaron el mayor riesgo de presentar la enfermedad (OR= 23.12; OR= 5.85; OR= 4.68, respectivamente) (21).

El presente trabajo de investigación sobre tuberculosis bovina se efectuó en el en los cantones de esmeraldas, Eloy Alfaro y Quininde de la provincia de Esmeraldas cuya coordenadas son geográfica es: 01° 06' de latitud Sur y 79° 27' de longitud Oeste; como objetivo general fue "Determinar la prevalencia de tuberculosis bovina mediante la prueba intradérmica caudal (tuberculinas) en los cantones de Esmeraldas, Eloy Alfaro y Quinindé de la provincia de Esmeraldas". Durante el desarrollo de la investigación se inocularon 200 bovinos correspondientes a de los tres cantones y los resultados de la prevalencia tuberculosis fue un 22%; y también se realizó por su estado fisiológico de animales gestantes y producción de los cuales salieron positivos 4 y 40 animales respectivamente. Se determinó que al realizar el análisis de las pérdidas económicas por presentar animales positivos al diagnóstico de la tuberculosis, para la provincia de Esmeraldas, se reporta una disminución del 20 % (100 kg) del peso corporal, debido a que una vaca enferma utiliza su alimento para tratar de mantener su organismo en equilibrio. Las pruebas tuberculínicas constituyen un elemento básico para detectar la presencia de infección tuberculosa (22)

CAPÍTULO III
MÉTODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización.

La presente investigación se realizó, en el sector sur-este de la provincia de Santa Elena, que corresponde a las parroquias de Chanduy, Atahualpa y Simón Bolívar con una ubicación geográfica: 02° 13' 36'' de latitud Sur y 80° 51'30'' de longitud Oeste, a una altura de 800 m.s.n.m. La investigación tendrá una duración de 120 días.

3.1.1. Condiciones agroclimáticas.

El clima de Santa Elena es seco tropical, se encuentran dos estaciones: invierno y verano predominando la época de verano, constituyendo así una extensa área que se caracteriza por su sequedad y por una vegetación especial (Cactus, que son resistentes a la sequía). En estos lugares el invierno es corto y en ciertos años apenas llueve dos o tres veces.

Las condiciones agroclimáticas se resumen en la tabla 1.

Tabla 1. *Condiciones agroclimáticas en la “Prevalencia de tuberculosis (Mycrobacterium bovis) mediante la aplicación de la prueba de tuberculina en la zona sur este de la provincia de Santa Elena”.*

Parámetros	Promedios
Temperatura, máxima °C	38.00
Temperatura, mínima °C	18.00
Humedad Relativa, %	90,00
Heliofanía, horas/luz/año	998,08
Precipitación, mm/año	1010,00
Suelo	Franco, arcilloso, arenoso
Zona ecológica	Bh
Topografía	Irregular

Fuente: ESTACION METEREOLÓGICA UPSE'INAMHI 2016 (23)

3.2. Tipo de investigación.

En el grupo de estudios descriptivos, se encuentra el estudio transversal el cual utilizamos en esta investigación para determinar la prevalencia. Del grupo de estudios analíticos, trabajamos con estudios observacionales como es el de estudios de cohortes (retrospectivos y prospectivos), el cual se empleó para sacar los factores de riesgo. Por otro lado, el proceso de la investigación se realizó en cada uno de los hatos ganaderos en sus respectivos rebaños a campo abierto.

3.3. Métodos de la investigación.

3.3.1. Método inductivo.

Este método permitió llegar a conclusiones de carácter general, con el análisis de la información descrita en hechos y acontecimientos de carácter particular, tuvo una aplicación en el diagnóstico y análisis de impacto sobre esta enfermedad.

3.3.2. Método investigativo.

Este método permitió fundamentar el proceso del conocimiento a través de; textos y leyes ya establecidos por las autoridades y que sustenta la investigación. Este enfoque permitió el análisis que se sustentó en el Marco Teórico de la presente investigación, el mismo que fue amplio y actualizado para garantizar, así y poder presentar los resultados obtenidos.

3.4. Fuentes de recopilación de información.

La información relevante para el cumplimiento del presente proyecto se la obtuvo mediante la información dada por (2) muestras, con la aplicación del campo y laboratorio, así como de libros especializados, artículos científicos y otros textos de interés. Estas fuentes de información fueron primarias.

También se utilizó textos basados en las fuentes primarias e implican generalización, análisis, síntesis interpretación, se utilizaron revistas de resúmenes y enciclopedias como fuentes secundarias

3.5. Diseño de la investigación.

En la investigación estadística de “Prevalencia de Tuberculosis Bovina”, no se empleó un diseño experimental, debido a la naturaleza de la investigación, por lo tanto; se utilizó estadísticas descriptiva (varianza, media, .moda, mediana, desviación estándar, error experimental) con la información recolectada en las encuestas.

3.6. Instrumento de investigación.

Los instrumentos de investigación a utilizar fueron las unidades bovinas adultas y las dosis de tuberculina bovina para luego analizar y registrar los resultados.

3.7. Tratamiento de los datos.

3.7.1. Análisis porcentual.

En la interpretación de los análisis se consideró los resultados positivos y negativos. Como positivos se consideró cuando la muestra se presentó con grumos. Para los cálculos de prevalencia de brucelosis bovina, se aplicó la siguiente formula:

Fórmula

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{\# de animales positivos}}{\text{\# de animales muestreados}} \times 100$$

Para determinar el grado de prevalencia de la tuberculosis en cada zona del cantón a la cual incluyeron la ubicación geográfica de las ganaderías.

3.7.2. Conceptos estadísticos para el estudio epidemiológico de la enfermedad.

3.7.2.1. Sensibilidad.

Es el porcentaje de verdaderos positivos o la probabilidad de que la prueba sea positiva si la enfermedad está presente; los falsos negativos son sujetos enfermos diagnosticados como sanos. De esta manera, si la prueba que usamos da reacciones positivas en 98 animales de 100 bovinos infectados diremos que la prueba tiene 98 % de sensibilidad. El 2 % restante son " falsos negativos" (23).

$$\text{Sensibilidad} = \frac{\text{VP}}{\text{VP} + \text{FN}}$$

Dónde:

VP= Verdaderos positivos.

FN= Falsos Negativos.

3.7.2.2. Especificidad.

La especificidad es el porcentaje de verdaderos negativos o la probabilidad de que la prueba sea negativa si la enfermedad no está presente. Los falsos positivos son sujetos sanos diagnosticados como enfermos. Si de 100 animales no infectados, la prueba da reacciones positivas en 5 animales, decimos que la misma tiene una especificidad del 95%. Una prueba poco específica es causa por consiguiente del sacrificio de animales sanos y de pérdidas económicas innecesarias (23).

$$\text{Especificidad} = \frac{\text{VN}}{\text{VN} + \text{FP}}$$

Dónde:

VN= Verdaderos negativos

FP= Falsos positivos.

3.7.3. Determinación de la muestra.

Para determinar el número de animales a muestrearse, se consideró el número de bovinos que están localizados en el sector sur-este de la provincia de Santa Elena, que tiene una población de 6528 animales, se inocularon un total de 236 animales. Tomando los parámetros de confiabilidad del 93% y de error del 7%. Para lo cual se calculó de la siguiente manera:

$$n = \frac{Z^2 p \cdot q \cdot N}{e^2 (N-1) + Z^2 p \cdot q}$$

Dónde:

n =? (Muestra)

e= 6% = 0.06

Z = 1.88 (tabla de distribución normal para el 94% de confiabilidad y 6% error)

N= 6528 (universo)

p = 0.50
q = 0.50

$$n = \frac{(1,88)^2 \cdot 0,50 \cdot 0,50 \cdot 6528}{(0,06)^2 (6528 - 1) + (1,88)^2 \cdot 0,50 \cdot 0,50}$$

$$n = \frac{0.8836 \cdot 6528}{(0,0036) (6527) + 0,8836}$$

$$n = \frac{5768.14}{23.49 + 0,8836}$$

$$n = \frac{5768.14}{24.3736}$$

Dando un resultado de 236.65 animales de los cuales se tomaron.

N = 236 animales

3.7.4. Análisis relación beneficio costo.

Se obtuvo dividiendo el beneficio neto de cada tratamiento para los costos totales de cada tratamiento.

$$R (B/C) = \frac{BN}{CT} \times 100: \text{ donde;}$$

R (B/C) = Relación beneficio/costo

BN = Beneficio neto

CT = Costo total

Los métodos de manejo en la investigación de “Prevalencia de Tuberculosis Bovina”, constó de cuatro fases:

Fase 1.

En esta fase se realizó la socialización del tema de investigación en la asociación, con socios y ganaderos de las zonas, donde se trató temas relacionados a la enfermedad y transmisión zoonótica de la tuberculosis bovina, y el riesgo que conlleva a personas y otros animales que están al contacto de bovinos o viceversa, perjuicios económicos, y sanitarios que generan si los hatos en estudio tienen TBB, y la metodología que se empleó en esta investigación.

Fase 2.

Para esta fase se levantó la información de los hatos ganaderos tales como: número de animales, datos generales de domicilio, ubicación donde se encuentra los animales, con un cronograma de actividades para todos los días que transcurrió la investigación.

Fase 3.

Es la fase de campo se realizó el protocolo de tuberculinización a todos los animales que se determinaron en la muestra, en la investigación se realizó el método de prueba de tuberculinización con PPD bovina.

Fase 4.

En esta última fase se realizó el análisis de los datos del protocolo de tuberculinización para obtener los resultados en la investigación (12).

Para el estudio se realizó un muestreo de la población total de bovinos existentes en la zona, de acuerdo al último censo, Agrocalidad (12). Para el protocolo de la prueba de tuberculinización se la realizó con ayuda de cada dueño de los animales y fue el siguiente:

- a) Primeramente, se procedió a la identificación de los animales, con el fin de levantar una base de datos en finca.
- b) Luego procedimos a la sujeción del animal para facilitar el manejo y colocarlo en una manga, bramadero, o arboles donde se pueda sujetar de manera que la cabeza no tenga movimiento, y así poder trabajar para causar el mínimo estrés posible.
- c) Procedimos a localizar el sitio donde se inyectó la tuberculina que es la parte del pliegue caudal.
- d) Una vez identificado la zona procedimos a rasurar dos sitios con una separación de 10 cm para la inyección de la PPD bovina, sin antes observando que no tenga brotes, magulladuras, o anomalías en la piel ya que pueden causar dificultad al momento de la medición del pliegue.

- e) Una vez inoculado el antígeno, con el calibrador procedimos a medir el pliegue de la piel y se anotó en las hojas del protocolo. Realizada la primera medición del pliegue, hicimos una segunda medición al transcurrir 72 h (+/-6 h) de la primera medición.

- f) Luego procedimos a la interpretación de la prueba, esta prueba se la interpreta por la diferencia en milímetros anterior y posterior a la inoculación la respuesta se da por el tamaño de la tuberculina bovina con la aviar, siendo negativa \leq a 2 mm, más de 2 mm se sitúa como sospechosa, y positiva cuando tiene más de 4 mm (2).

3.8. Recursos humanos y materiales

En los recursos humanos utilizados para realizar el proyecto de investigación en los diferentes hatos en el sector sur-este de la provincia de Santa Elena fueron los siguientes:

Silvia Tatiana Salazar Navarrete

Autor del proyecto de investigación de la carrera de Ingeniería Agropecuaria FCP-CIAP

Sr. Eutimio Bernabe Bernabe

Dueño de rebaño de ganado de Chanduy Santa Elena

Sr. Culpiano Domínguez

Dueño de rebaño de ganado de Atahualpa- Santa Elena

Sr. Carlos Julio Andrade

Dueño de rebaño de ganado de Simón Bolívar Santa Elena

Ing. Ronald Cabezas Congo, M. Sc

Director del Proyecto de Investigación- Docente FCP-UTEQ

Tabla 2. *Materiales y equipos en la prevalencia de tuberculosis (Mycrobacterium bovis) mediante la aplicación de la prueba de tuberculina en el sector sur este de la provincia de Santa Elena.*

Descripción	Cantidad
Bovinos	236 U
Materiales de Campo	
Dosis de tuberculina	236 U
Jeringuillas de 5 mL	236 U
Gel refrigerante (pilas)	2 U
Termo	1 U
Tablero	1 U
Equipos de Laboratorio	
Computador	1 U
Refrigeradora	1 U
Centrífuga	1 U
Reloj	1 U
Hojas para la toma de datos	15 U
Alcohol 90 grados (mL)	150
Mandil	1 U
Toallas	1 U
Guantes	1 U
Mascarilla	1 U
Agua destilada (mL)	50

CAPITULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Prevalencia de tuberculosis (*Mycrobacterium bovis*) con la prueba tuberculina en la área de influencia del sector sur-este de la provincia de Santa Elena.

De un total de 6528 unidades de bovinos adultos, que constituye la población en la zona sur-este de la provincia de Santa Elena se tomaron a 236 animales; del cual se obtuvieron 220 UBA negativas a tuberculosis, siete positivas y nueve sospechosas lo cual resulto una prevalencia de 6.77% como se muestra en la 2 y tabla 3 figura 1.

Tabla 3. *Resultados y porcentajes de bovinos reaccionantes a la prueba de tuberculina del sector sur-este de la provincia de Santa Elena.*

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

Este resultado concuerda con Zambrano, M. (2013) (24) quien en una investigación realizada en la provincia de Manabi cantón El carmen de 160 bovinos muestreados a los caules se les practicó la prueba diagnostica de tuberculina, resultando 5 animales positivos, 6 sospechosos y 149 negativos, evidenciando una prevalencia del 6.88 %

Por otro lado, en un estudio realizado por Basantes, I. y Maldonado, J. (2013) (25) se muestra una prevalencia del 4,07% en Cotopaxi (25 positivos/613 animales totales), 0,38% en Carchi (1 positivo/266 animales totales) y 2,03% Imbabura (9 positivos/444 animales totales). Lo que muestra valores similares a los reportes obtenidos en el presente estudio; con todo lo expuesto anteriormente se evidencia una concordancia con lo presentado por Cousins (2001) (26) quien manifiesta que raramente se observa evidencia clínica de tuberculosis en el ganado, porque la prueba intradérmica de la tuberculina posibilita el diagnóstico y la eliminación de los animales infectados antes de que aparezcan los síntomas.

Los falsos positivos en la prueba simple de tuberculina se pueden dar en aquellos casos en los cuales existen infecciones debidas a otras mycobacterias diferentes al M. bovis, por la existencia de antígenos comunes, que no van seguidas necesariamente de enfermedad en el bovino. Prácticamente esas reacciones para-específicas son las que adquieren mayor importancia relativa en las etapas de prevalencia muy bajas de la tuberculosis bovina. En el

caso contrario, los falsos negativos, se pueden presentar en los bovinos en la fase temprana de la infección (período pre-alérgico), en el curso de infecciones intercurrentes (virosis) (Keefe et al., 1997) (27).

De acuerdo a la OIE (2008) (28), los animales que dan resultados inconcluyentes en la prueba intradérmica simple deben someterse a otra prueba tras un intervalo de 42 días para que la desensibilización pueda disminuir (en algunas zonas, se utilizan 60 días para el ganado bovino y 120 días para los ciervos). La reacción se considera inconcluyente si no se observa ninguno síntoma de la enfermedad y si el aumento del grosor del pliegue cutáneo es superior a los 2 mm e inferior a los 4 mm. La reacción es positiva si se observan los síntomas clínicos o si hay un aumento de 4 mm o más en el grosor de la piel. Es necesario tener en cuenta que los falsos positivos pueden deberse a sensibilización por otras micobacterias y por inflamación local.

Estudios recientes en el cantón Mejía reportaron 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% (5) lo que guarda similitud con los resultados obtenidos en esta investigación donde se reportaron valores similares (5).



Gráfico 1. Sobre la prevalencia de de tuberculosis (*Mycrobacterium bovis*) con la prueba tuberculina en la área de influencia del sector sur-este de la provincia de Santa Elena.

4.2. Prevalencia de la, tuberculosis (*Mycrobacterium bovis*) con la prueba tuberculina en la área de influencia del sector sur-este de la provincia de Santa Elena de acuerdo a la procedencia.

De los 142 bovinos analizados en el sector Sur se identificó 4 positivos (6.33%) 133 negativos (93.67%) y 5 sospechosos (3.75%). En el sector Este de los 94 bovinos analizados se identificaron 3 positivos (3.19%), 87 negativos (96.81%) y 4 sospechosos (2.72%); los bovinos que resultaron positivos por la prueba de tuberculina, también como signos clínicos se presentaron algunos síntomas como tos, debilidad, baja producción de leche, bajo rendimiento en el peso, etc. Ver tabla 4.

Tabla 4. *Indicamos el resultado de muestras sometida a la tuberculina de los sectores estudiados del sector sur-este de la provincia de Santa Elena.*

SECTOR	POSITIVAS		NEGATIVAS		SOSPECHOSOS		TOTAL
	Nº MUESTRA	%	Nº MUESTRA	%	Nº MUESTRA	%	
Sur	4	6.33	133	93.67	5	3,75	100
Este	3	3.19	87	96.81	4	2,72	100
TOTAL	7	2.96	220	93.22	9	3.81	100%

Estos valores se pueden contrastar con los resultados obtenidos por López, D. (2009) (29), quien al realizar el diagnóstico y control de la tuberculosis bovina en la hacienda Gualucosi del Cantón Sigchos en la provincia de Cotopaxi en la zona de Caserío las Parcelas; al trabajar con un universo de 207 bovinos; encontró 1,48 % de reactores positivos del total de la población; una vaca en producción (2,70%) y dos hembras fierro (1,96%) que en comparación con esta investigación tienen porcentaje similares de incidencia; además manifiesta que el *Mycrobacterium tuberculosis* en los bovinos es difícil de diagnosticar por su apareamiento esporádico en determinados periodos de tiempo, por lo tanto se concluye que la mayor incidencia de *Mycrobacterium tuberculosis* se da en categoría vacas en producción seguido por hembras fierro, lo cual concuerda con lo expuesto por Millán, D. (2007) (30) , quien señala que este tipo de animales son más sensibles a contraer diversos tipos de *Mycrobacterium tuberculosis*; por el sistema de manejo que están sujetas en las explotaciones lecheras.

Tabla 5. Número de animales muestreados y resultados serológicos positivos en la prevalencia de tuberculosis (*Mycrobacterium bovis*) bovina en el sector sur-este de la provincia de Santa Elena.

SECTOR	VALIDOS	FRECUENCIAS	PORCENTAJE VALIDO	PREVALENCIA APARENTE
	Positivo	4	2.81 %	2.81 %
SUR	Sospechoso	5	3.52%	3.52%
	Negativo	133	93.67%	100%
	Total	142	100%	100%
	Positivo	3	3.19%	3.19%
ESTE	Sospechoso	4	4.25%	4.25%
	Negativo	87	92.56%	100
	Total	94	100%	

4.3. Característica de las pruebas diagnósticas para el análisis de sensibilidad y especificidad de la prueba de tuberculina en el sector sur-este de la provincia de Santa Elena.

Referente a la sensibilidad de una prueba diagnóstica es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo enfermo, es decir, la probabilidad de que un sujeto enfermo se obtenga en la prueba un resultado positivo. La sensibilidad es, por lo tanto, la capacidad del test para detectar la enfermedad. La sensibilidad de la prueba de tuberculina en el pliegue caudal permite determinar la prevalencia de tuberculosis bovina (*Mycrobacterium bovis*) mediante la prueba de tuberculina: en el sector sur-este de la provincia de Santa Elena fue 2.81% del sector sur y 3.19% del sector este, lo que demuestra que esta prueba tiene una baja sensibilidad con relación a la PCR, por lo cual solo se la recomienda como prueba de screening para darnos un camino para tener hatos libres de tuberculosis ya que es una técnica rápida y sencilla (31). Estos resultados fueron similares a Zambrano, (2013) (19) quien obtuvo una sensibilidad de 3.12% en una investigación sobre tuberculosis bovina en el cantón El Carmen, provincia de Manabí.

Por otro lado la especificidad es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo sano, es decir, la probabilidad de que para un individuo sano se obtenga un resultado negativo. En otras palabras, se puede definir la especificidad como la capacidad para detectar a los sanos. La especificidad de la prueba de tuberculina para determinar la prevalencia de tuberculosis bovina (*Mycrobacterium bovis*) mediante la prueba de tuberculina en la sector sur-este de la provincia de Santa Elena fue: 93.67% del sur y 92.56% del este, lo cual permitió determinar que la mayoría de los animales en esta investigación están sanos.

Tabla 6. *Evaluación de los casos positivos de tuberculosis bovina; mediante la prueba no paramétrica para una sola muestra, prueba de chi cuadrado, para el sector sur-este de la provincia de Santa Elena.*

Casos positivos	Fo	Fe	(Fo-Fe)	(Fo-Fe)²	(Fo-Fe)/Fe
Sur	4	3.5	0.5	0.25	0.0714
Este	3	3.5	-0.5	0.25	0.0714
TOTAL	7		0.00		0.1428

$$7 / 2 = 3.5$$

$$G.l. = (k-1)$$

$$G.l. = 2-1$$

$$G.l. = 1 \text{ y al } 5\% \quad X^2 = 3.84 \text{ (tabla)}$$

Como X^2 calculado es menor que el X^2 de la tabla, concluimos que si hay significancia estadística entre el lugar de procedencia, es decir entre dos sitios de procedencias de los animales muestreados.

4.4. Determinación de las pérdidas económicas.

En el análisis de las pérdidas económicas al presentar animales positivos al diagnóstico de la tuberculosis, para la zona sur-este de la provincia de Santa Elena, se reporta una disminución del 18 % (85 kg) del peso corporal, debido a que una vaca enferma utiliza su alimento para tratar de mantener su organismo en equilibrio, siendo menor su desarrollo corporal y por consiguiente reducirá su potencial lácteo, que en el presente trabajo es del 20% para la producción diaria como anual (600 lt.), es decir, de un promedio de 2,0 litros de leche/día Estos valores concuerdan con Zambrano, M. (2013) (24) que en una investigación

realizada en el cantón El Carmen, reportó una disminución del 18,50 % (89 kg) del peso corporal, y una disminución láctea del 25% para la producción diaria como anual (1800 lt.), es decir, de un promedio de 6,0 litros de leche/día.

Con respecto al consumo de alimento, es conocido que un animal enfermo presenta decaimiento e inapetencia principalmente, por lo que el consumo de alimento, se ve reducido, registrando una disminución de 3.8% (0,43 kg) menos que una vaca normal, que puede ser una de las causas también de su bajo peso corporal, así como de la producción láctea, lo que por consiguiente estaría afectando la conversión alimenticia, ya que la hembra enferma requiere de 1.83 Kg. de alimento en materia seca para producir un Kg. de leche, no así en una vaca normal, cuya conversión alimenticia para el mismo objetivo es de 1.43kg.ms/día (24)

Tomando en consideración los egresos por mantenimiento de los animales sanos y enfermos dentro del hato, puede considerarse que en el rubro alimenticio no existe una aparente pérdida, por cuanto este rubro es menor por su respectivo consumo, en cambio que en el costo por sanidad el rubro de gasto por veterinario se incrementa en un 300 % así como el de medicamentos al 400%, por cuanto se incrementa el número de visitas del médico así como los insumos veterinarios por tratar de controlar los casos de las aparentes mastitis y otras infecciones derivadas por el cuadro clínico de la tuberculosis que se encuentra presente en los animales de los hatos infectados, por lo que se considera además que por animal enfermo se reducen en 22 dólares por el decomiso de las vísceras.

Totalizando las pérdidas económicas se llegó a determinar que por cada animal enfermo al año la reducción de la utilidad es de 812 dólares, que representa el 47.46 % de rentabilidad generada por un animal sano, siendo esta pérdida superior a la investigación de Salinas, L. (2009) (32).

CAPÍTULO V.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en este estudio, la autora llega a las siguientes conclusiones:

- La prevalencia de tuberculosis bovina en el sector sur-este de la provincia de Santa Elena fue de 6.77%
- La sensibilidad y especificidad de esta prueba (Tuberculina) en el sector sur fue de 2.81 y 93.67 % respectivamente; mientras que, en el sector este fue de 3.19% y 92.56%, en su debido orden.
- El costo del análisis de la prueba de tuberculina por animal fue de \$ 2.08.

5.2. RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos se puede recomendar:

- Establecer campañas de vacunación de instituciones no gubernamentales y oficiales, de prevalencia de tuberculosis a través del análisis de la prueba de tuberculina en las provincias del Litoral Ecuatoriano.
- Concientizar a los propietarios de fincas que incorporen planes de vacunaciones, llevando a cabo registros en los animales.
- Al introducir animales de otro predio u otras provincias, se recomienda realizar la prueba de tuberculosis bovina, en los controles sanitarios que las entidades oficiales lo exigen.

CAPÍTULO VI
LITERATURA CITADA

6.1. Literatura Citada.

1. Mantilla G, Ortiz M, Acosta A y Souza Z. [Internet]. Lima.2008. Diagnóstico de tuberculosis bovina por aislamiento bacteriológico o histopatológico de vacunos reactivos a la prueba de tuberculina. SENASA. [Citado 10 sept. 2016]. Disponible en <http://www.senasa.gob.pe/RepositorioAPS/0/4/JER/INFOINTER/Diagnostico%20de%20tuberculosis%20bovino%20prueba%20tuberculina.pdf>.
2. OIE (Office International Epizooties). [Internet]. Ecuador. 2009. Tuberculosis bovina. [Citado 10 sept. 2016]. Disponible en http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/tuberculosis_bovina.pdf.
3. Herrera, E. Diagnóstico de tuberculosis bovina mediante la prueba intradérmica cervical comparada en cinco hatos lecheros en la ciudad de Otavalo, provincia de Imbabura. Tesis Médico Veterinario. Quito. 70 p. UDLA. Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias. [Citado 10 sept. 2016]. Disponible en <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/123456789/424/1/TMVZ-2011-12.pdf>. 2011.
4. Paillacho G, 2015. Prevalencia de tuberculosis bovina en la parroquia santa Martha de Cuba del cantón Tulcán. Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario. [Citado el 15 enero 2017]. Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario. pag:
5. Proaño F, Benítez W, Celi M, Ron L, Benítez R, Portaels F, Rigouts L, Linden A. Comparative intradermal tuberculin test in dairy cattle in the north of Ecuador and risk factors associated with bovine tuberculosis. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene. [Citado el 15 enero 2017]. In press. 2009. Pp. 1 – 12
6. [http:// eswikipedia.org](http://es.wikipedia.org) (consultado el 9 de marzo 2017)
7. Gutiérrez M, Brisse S, Brosch R, Fabre M, Omais B, Marmiesse M, Sully P y Vincent V. Ancient origin and gene mosaicism of the progenitor of Mycobacterium tuberculosis, PLoS Pathogens, 2005 enero; 05, pp 55-61.

8. Barquero F. Prueba de la tuberculina (PPD) aspectos técnicos y teóricos. [Internet]. 2009. [Citado 28 octubre 2016]. Disponible en <http://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/588/art15.pdf>.
9. Benítez R. Prevalencia de *Mycrobacterium spp* en poblaciones en riesgo del cantón Mejía, Pichincha, Ecuador. Tesis de grado para la obtención del título de licenciado en ciencias biológicas Pontifica Universidad Católica del Ecuador. Quito. 2007. [Citado el 15 enero 2017]112 p.
10. Rodríguez K. Prevalencia de tuberculosis bovina (cantones San Isidro, San Miguel, Prov. Ichilo, Dpto. Santa Cruz). Tesis Médico Veterinario. Santa Cruz, BO. UAGRAM. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. [Internet]. 2010. [Citado 12 agosto 2015]. Disponible en http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc_tesis/RODRIGUEZ,%20KAREN-20101123-161109.pdf.
11. SENASA, 2007. Producción y control de tuberculina bovina y aviar Derivado Proteico Purificado (DPP). Recuperado el 22 de 04 de 2015, [depublicaciones.ops.org:http://publicaciones.ops.org.ar/publicaciones/cursos_virtuales/tuberculosis/bibliografia/TBCbov_aviar.pdf](http://publicaciones.ops.org.ar/publicaciones/cursos_virtuales/tuberculosis/bibliografia/TBCbov_aviar.pdf)
12. Blowey R y Weaver D. Enfermedades y trastornos del ganado vacuno. 2ed. México, McGraw-Hill. 2006. p 89-187.
13. De Kantor N, Paolicchi F, Bernardelli A, Torres P, Canal A, Lobo J, Zollin de Almeida M, Paredes J, Garín A, López A, Boschioli, M, Ambroggi M. La Tuberculosis Bovina en América Latina. Situación actual y recomendaciones. Taller patrocinado por OIE, III Congreso Latino Americano de Zoonosis, Buenos Aires, Argentina. 2010.
14. Rivera P, Giménez S y Francisco J. La tuberculosis bovina en Venezuela: patogénesis, epidemiología, respuesta inmunitaria y nuevas alternativas para el diagnóstico. REDVET.2010. Vol. 12: Pp 1-10
15. Szyfres, P. N. 2001. Zoonosis y enfermedades transmisibles. Washington. D. C: Publicacion Cientifica y Tecnica No 580. ¿Recuperado el 12 de 01 de 2015, de

Organización Panamericana de la
Salud:[http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/709/9275315809.pdf?
sequence=2](http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/709/9275315809.pdf?sequence=2).

16. Arias, A. Tuberculosis activa en pacientes que viven con VIH SIDA atendidos en el complejo hospitalario de Dr. Arnulfo Aria, Panamá. 2010. Pp 1-8.
17. Gil, A. Tuberculosis bovina enfermedad reemergente en poblaciones bovinas de América: La experiencia uruguaya. Livestock Policy Discussion Paper No. 2, FAO. Roma.2012. Pp. 16 – 22.
18. Agrocalidad [Internet]. Ecuador. 2009. Programa Nacional de Control De Brucelosis Bovina. Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro. [Citado 12 agosto 2015]. Disponible en: www.agrocalidad.gov.ec
19. Zambrano M. Determinación de tuberculosis (*Mycobacterium bovis*) con la prueba tuberculina en el área de influencia del cantón el Carmen. Tesis de Grado para obtención del título de Ingeniero Agropecuario. UED. UTEQ. Quevedo. 2014. 69 p.
20. Andrade D, 2016. Situación actual de la brucelosis y tuberculosis bovina en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. Trabajo de Titulación. Previo a la obtención del título de Ingeniero Zootecnista. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Carrera de Ingeniería Zootécnica.
21. Quinotoa I., Chicaiza J D (2013). Análisis de Factores de riesgo y determinación de la prevalencia de tuberculosis bovina utilizando técnicas estadísticas bayesianas en las provincias de Cotopaxi e Imbabura. Trabajo de grado presentado como requisitos parcial para obtener el grado o título de médico veterinaria y zootecnista. Universidad central del Ecuador facultad de medicina veterinaria y zootecnia. Carrera de medicina veterinaria y zootecnia
22. Hurtado, M. Diagnóstico de tuberculosis bovina mediante la prueba intradérmica caudal (tuberculinas) en los cantones de Esmeraldas, Eloy Alfaro y Quinde de la provincia de Esmeraldas. Tesis de Grado para obtención del título de Ingeniero Agropecuario. UED. UTEQ. Quevedo. 2015. 60 p.

23. INAMHI. [Internet]. Ecuador. 2014. Instituto Nacional De Meteorología E Hidrología. [Citado 12 agosto 2016]. Disponible. www.inamhi.gob.ec.
24. Zambrano, M. 2013. Determinación de Tuberculosis (*Mycrobacterium bovis*) con la prueba tuberculina en área de influencia del Cantón El Carmen., Tesis de Grado. Ingeniería Agropecuaria. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador. Disponible en: <http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/604>.
25. Basantes, I. V., & Maldonado, J. D. (2013). Análisis de factores de riesgo y determinación de la prevalencia de Tuberculosis Bovina utilizando técnicas estadísticas Bayesianas en las provincias de Cotopaxi, Carchi E Imbabura. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1274/1/T-UCE-0014-34.pdf>.
26. Cousins, D. V. (2001). *Mycrobacterium bovis* infection and control in domestic livestock. *Revue Scientifique et Technique International Office of Epizootics*, 20(1), 71–85.
27. Keefe R, Choi Y, Ferrick D, Stott J. 1997. Bovine cytokine expression during different phases of bovine leukemia virus infection. *Vet Immunol Immunop*; 56: 39-51.
28. OIE, 2008. Manual de la OIE sobre animales terrestres, Capítulo 2.4.7.-Tuberculosis Bovina. p. 7.
29. López, D. 2009 Diagnostico de Tuberculosis Bovina en la hacienda Gualucosi del Cantón Sigchos. Provincia de Cotopaxi. Tesis de Grado, Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp 46, 58.
30. Millan, D. 2007. Razas lecheras. Sn. St. Buenos Aires, Argentina. pp 12-15.
31. Yáñez, P. 2007. diseño y optimización de un sistema de detección de *Mycrobacterium tuberculosis* complex a partir de cultivos aislados de muestras clínicas y cepas tipo, mediante reacción en cadena de la POLIMERASA (PCR).

32. Salinas, R., Estrada-chávez, C., & Milián-Suazo, F. (2009). Genotyping methods for *Mycobacterium bovis*. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 47(4), 389–412.

CAPÍTULO VII
ANEXOS

7.1. Anexos de la investigación.



Anexo 1. Llegada al sector sur-este.



Anexo 2. Dosis de tuberculina.



Anexo 3. Materiales para la investigación tuberculina



Anexo 4. Aplicación de la



Anexo 5. Marcación de los animales



Anexo 6. Animales marcados para Inv.



Anexo 7. Animales positivos



Anexo 8. Animales negativos



Anexo 9. Ganado seleccionados del sector sur-este



Anexo 10. Ganado seleccionados del sector sur-este



Anexo 11. Ganado seleccionados del sector sur-este