



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

TESIS DE GRADO

**PREVIO A LA OPTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGROPECUARIO**

**DIAGNOSTICO DE TUBERCULOSIS BOVINA MEDIANTE LA PRUEBA
INTRADERMICA CAUDAL (*Tuberculinas*) EN LOS CANTONES DE
ESMERALDAS, ELOY ALFARO Y QUININDE DE LA PROVINCIA DE
ESMERALDAS**

AUTOR:

Marco Antonio Hurtado Angulo

DIRECTOR

ING. Orly Fernando Cevallos Falquez MSc.

QUEVEDO – LOS RÍOS - ECUADOR

2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA
TESIS DE GRADO

“DIAGNOSTICO DE TUBERCULOSIS BOVINA MEDIANTE LA PRUEBA INTRADERMICA CAUDAL (*Tuberculinas*) EN LOS CANTONES DE ESMERALDAS, ELOY ALFARO Y QUININDE DE LA PROVINCIA DE ESMERALDAS”

Aprobado:

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Dr. José Romero Romero, M.Sc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing Lauden Rizzo Zamora, M.Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Ronald Cabezas Congo, M.Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2015

CERTIFICACIÓN

Ing. Orly Cevallos Falquez MSc. docente tutor de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Certifico: que el señor Marco Antonio Hurtado Angulo, realizó la tesis de grado titulada: DIAGNOSTICO DE TUBERCULOSIS BOVINA MEDIANTE LA PRUEBA INTRADERMICA CAUDAL (Tuberculinas) EN LOS CANTONES DE ESMERALDAS, ELOY ALFARO Y QUININDE DE LA PROVINCIA DE ESMERALDAS, bajo mi dirección, habiendo cumplido con la disposición reglamentaria establecida para el efecto.

ING. Orly Fernando Cevallos Falquez MSc.

DIRECTOR DE TESIS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Marco Antonio Hurtado Angulo declaro que el trabajo 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.

Marco Antonio Hurtado Angulo

DEDICATORIA

A mi padre por todo el esfuerzo que han hecho y el respaldo que me ha brindado, digno ejemplo de imitar.

A mi madre: Que quiso verme todo un profesional pero desde cualquier rincón del cielo que se encuentre quiero decirle cumplí.

A mis hijos: Quienes se convirtieron en mi fortaleza en los momentos más difíciles de mi vida para terminar con éxito mi carrera profesional.

A mis hermanos mi gratitud por el esfuerzo puesto en mi formación profesional.

A mis amigos por su apoyo incondicional.

Marco Antonio

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento en primer lugar a Dios por darme la fuerza y seguridad para culminar mis estudios a las autoridades de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo:

Ing. Roque Vivas Moreira MSc, Rector.

Ing. Guadalupe Murillo de Luna MSc. Vicerrectora Administrativa.

Ing. Carlos Martínez MSc. Vicerrector Académico de la UTEQ, por su gestión en beneficio de esta noble institución.

A la Ing Dominga Rodríguez MSc. Director de la Unidad de Estudios a Distancia, por su infinita labor para hacer más grande esta unidad académica.

Ing. Laudén Geobakg Rizzo Zamora MSc, Coordinador de la Carrera Agropecuaria.

Al Ing. Orly Fernando Cevallos Falquez MSc, ló más sinceros agradecimientos por guiarme día a día en el desarrollo de mi Tesis.

Agradecimientos a mis familiares por el apoyo para la realización de este trabajo.

ÍNDICE

Contenido

TESIS DE GRADO	i
Aprobado:	ii
CERTIFICACIÓN	iii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE.....	vii
ÍNDICE DE CUADROS.....	x
INDICE DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN EJECUTIVO.....	xii
SUMMARY.....	xiii
CAPÍTULO I.....	1
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1 Introducción	2
1.2. Objetivos.....	4
1.2.1. General	4
1.2.2. Específicos.....	4
1.3. Hipótesis	4
CAPÍTULO II.....	5
REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
2.1. Generalidades.....	6
2.1.1 Definición	6
2.1.2. <i>Mycobacterium bovis</i>	7
2.1.3 Patogenia.....	8
2.1.4. Epidemiología	8
2.1.5. Transmisión	9
2.1.5.1 Signos clínicos	10
2.1.5.2. Diagnostico indirecto.....	11
2.1.5.3. Prueba tuberculina ano – caudal	11
2.1.5.4. Inmunidad e Hipersensibilidad	12

2.1.6 Tratamiento	13
2.1.7 Epidemiología	13
2.1.7.1 Tuberculosis bovina en seres humanos.....	14
2.1.8 En América latina.....	15
2.1.8.1 En Ecuador	15
CAPÍTULO III.....	18
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	18
3.1 Localización y duración del experimento	19
3.1.1 Condiciones meteorológicas	19
3.2. Materiales y equipos.....	20
3.2.1 Material	20
3.3. Establecimiento y Manejo del Experimento	21
3.3.1 <i>Campo</i>	21
3.3.3 Método Porcentual	21
3.3.4. Análisis Porcentual	22
Formula:.....	22
3.4. Datos Evaluados.....	23
3.4.1. Prevalencia de tuberculosis bovina.....	23
3.4.2. Zonas de mayores Prevalencias.....	23
3.4.3. Determinación de las pérdidas económicas.....	23
CAPÍTULO IV.....	24
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
IV. Resultados y discusión	25
4.1. Prevalencia de de tuberculosis (<i>Mycobacterium bovis</i>) con la prueba tuberculina en los cantones de Esmeraldas, Eloy Alfaro y Quinindé de la provincia de Esmeraldas.....	25
Prevalencia de la, tuberculosis (<i>Mycobacterium bovis</i>) con la prueba tuberculina en animales según su estado fisiológico.	27
4.3. Determinación de las pérdidas económicas.....	30
CAPÍTULO V.....	32
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	32
5.1. CONCLUSIONES	33
5.2. RECOMENDACIONES	34

CAPÍTULO	35
VI. BIBLIOGRAFÍAS	35
VI. BIBLIOGRAFÍAS	36
ANEXOS	39

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Pág.
1	Condiciones meteorológica para el diagnóstico de tuberculosis bovina mediante la prueba intradérmica caudal (<i>tuberculinas</i>) en los cantones de Esmeraldas, Eloy Alfaro y Quinindé de la provincia de Esmeraldas. 2015	18
2	Materiales y equipos en la diagnostico de tuberculosis bovina mediante la prueba intradérmica caudal (<i>Tuberculinas</i>) en los cantones de Esmeraldas, Eloy Alfaro y Quininde de la provincia de Esmeraldas.2015.	19
3	Resultados y porcentajes de prevalencia de tuberculosis (<i>Mycobacterium bovis</i>) con la prueba tuberculina en los cantones de Esmeraldas, Eloy Alfaro y Quinindé de la provincia de Esmeraldas	26
4	Número y porcentaje de bovinos muestreados y afectados según su estado fisiológico de prevalencia de tuberculosis (<i>Mycobacterium bovis</i>) con la prueba tuberculina en los cantones de Esmeraldas, Eloy Alfaro y Quinindé de la provincia de Esmeraldas. 2015.	27
5	Evaluación de los casos positivos de tuberculosis bovina; mediante la prueba no paramétrica para una sola muestra, prueba de chi cuadrado, para en los cantones de Esmeraldas, Eloy Alfaro y Quinindé de la provincia de Esmeraldas. 2015	28

INDICE DE FIGURAS

Figura		Pág.
1	Número de Número de bovino en la prevalencia de tuberculosis (<i>Mycobacterium bovis</i>) con la prueba tuberculina en los cantones de Esmeraldas, Eloy Alfaro y Quinindé de la provincia de Esmeraldas. 2015	26
2	Número de bovino según su estado fisiológico en la prevalencia de tuberculosis (<i>Mycobacterium bovis</i>) con la prueba tuberculina en los cantones de Esmeraldas, Eloy Alfaro y Quinindé de la provincia de Esmeraldas. 2015	27

RESUMEN EJECUTIVO

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 tuberculínico constituyen un elemento básico para detectar la presencia de infección tuberculosa, por lo tanto desempeñan un papel fundamental en el programa de control y erradicación de la tuberculosis bovina, se recomienda seguir con investigaciones.

Palabras clave: Tuberculina, *Mycobacterium bovis*, y erradicación.

SUMMARY

The present research was conducted on bovine tuberculosis in the cantons of emeralds, Eloy Alfaro and Quininde in the province of Esmeraldas; The general objective was "to determine the prevalence of bovine tuberculosis skin test using flow (tuberculin) in the cantons of Esmeraldas, Eloy Alfaro and Quinindé in the province of Esmeraldas". During the development of research 200 corresponding to the three cantons cattle and results of tuberculosis prevalence was 22% inoculated; and also performed by the physiological state of pregnant animals and production of which came positive animals 4 and 40 respectively. It was determined that the analysis of economic losses to present positive animals in the diagnosis of tuberculosis, for the province of Esmeraldas, a decrease of 20% (100 kg) of body weight is reported due to a sick cow uses its food to try to keep your body in balance. The tuberculin tests are a basic for the presence of tuberculosis infection element therefore play a key role in the program control and eradication of bovine tuberculosis, recommended continuing investigations.

Keywords: tuberculin, *Mycobacterium bovis*, and eradication.

CAPÍTULO I.

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Introducción

La Tuberculosis bovina (TBB) es una importante zoonosis, causada por *Mycobacterium bovis* que afecta principalmente al bovino; el hombre, animales domésticos y silvestres también pueden ser afectados ocasionalmente (Acha y Szyfres, 2001). Se estima que en Latinoamérica y el Caribe, el 2% de las infecciones tuberculosas en el hombre son causadas por *M. bovis* (de Kantor y Retaco, 2006).

La transmisión de *M. bovis*, puede ocurrir entre los animales, de animal al ser humanos y viceversa, pero raramente entre los seres humanos (Acha y Szyfres, 2001). El ganado llega a infectarse principalmente por la ruta respiratoria a través de aerosoles, mientras que la vía digestiva es una ruta de transmisión importante entre especies; la diseminación de la bacteria se da a través de las heces, orina, descargas genitales, leche de las glándulas mamarias infectadas, contaminando el alimento y agua de bebida (Phillips *et al.*, 2003)

En seres humanos, los factores de riesgo principales implicados en la transmisión son: el consumo de la leche contaminada y el contacto físico cercano entre los seres humanos y los animales potencialmente infectados; el personal de las fincas ganaderas y de los mataderos, así como los veterinarios están altamente expuestos (Krause *et al.*, 2003).

La tuberculina es un medio líquido purificado que contiene el extracto de las proteínas del bacilo tuberculoso. Esta fracción proteica es capaz de desencadenar reacción local (hipersensibilidad retardada) en animales que hayan tenido contacto previo con el bacilo mediante la infección natural o artificial. A pesar de las desventajas que presenta el diagnóstico tuberculínico en bovinos, se ha comprobado que la ejecución e interpretación cuidadosa con tuberculinas purificadas como es el PPD, sumado a los antecedentes clínicos y de necropsia, más aquellos de inspección de carnes y el apoyo de los

laboratorios diagnósticos, han permitido llegar a controlar la enfermedad e incluso erradicarla.

Esta prueba ha sido la base de todos los esquemas de erradicación de la tuberculosis que incluyen la detección y el ulterior sacrificio de los animales infectados existen varias maneras de realizar la prueba de la tuberculina en el ganado bovino, siendo la más simple la prueba intradérmica única (PIU). En esta prueba se inyecta el PPD en el pliegue caudal y se examina el sitio de inyección 72 horas más tarde. Una reacción positiva consiste en una tumefacción difusa, caliente e indurada en el sitio de la inyección, la cual es fácil de identificar y tener los resultados.

El objetivo es 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, las razones para luchar contra esta enfermedad, fundamentalmente porque su prevalencia e incidencia en los animales infectado es un grave problema para la salud pública y por las pérdidas importantes en la economía pecuaria, incluidas las restricciones en el comercio internacional. Además la razón principal que hace imprescindible investigar sobre la brucelosis es porque se transmite de los animales al ser humano (zoonosis), además el gran número de abortos, nacimiento de crías débiles, disminución en la producción de leche, los cuales afectan directamente en la rentabilidad del productor ganadero.

1.2. Objetivos

1.2.1. General

- 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.

1.2.2. Específicos

- Analizar la sensibilidad y especificidad de la prueba tuberculina en el pliegue caudal.
- Evaluar la prevalencia de *Mycobacterium bovis* en el área de influencia los cantones de Esmeraldas, Eloy Alfaro y Quininde de la provincia de esmeraldas.
- Determinar el costo por animal analizado

1.3. Hipótesis

Ha: Con la prueba de tuberculina, siendo utilizada de manera correcta es determinante en la localización rápida de tuberculosis bovina a nivel predial y luego en la mantención del estatus de hato libre de tuberculosis.

Ho: Con la prueba de tuberculina se determinará la seroprevalencia de tuberculosis bovina los cantones de Esmeraldas, Eloy Alfaro y Quininde de la provincia de esmeraldas.

CAPÍTULO II.

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades

2.1.1 Definición

La Tuberculosis bovina es una enfermedad crónica de los animales provocada por la bacteria *Mycobacterium bovis* (*M. bovis*), un bacilo perteneciente al género *Mycobacterium*, que guarda una estrecha relación con las bacterias causantes de las tuberculosis humana y aviar. Aunque se considera que el verdadero hospedador del *M. bovis* es el ganado vacuno, también se ha descrito la enfermedad en muchos otros animales domésticos y no domésticos. *M. bovis* ha sido identificada en búfalos, bisontes, ovejas, cabras, caballos, camellos, cerdos, jabalíes, ciervos, antílopes, perros, gatos, zorros, visones, tejones, hurones, ratas, primates, llamas, cudúes, elanes, tapires, alces, elefantes, sitatungas, órices, addaxes, rinocerontes, zarigüeyas, ardillas de tierra, nutrias, focas, liebres, topos, mapaches, coyotes y varios depredadores felinos como el león, el tigre, el leopardo o el lince (Barquero, 2009).

Enfermedad infectocontagiosa de curso crónico se caracteriza por el desarrollo progresivo de tubérculos que posteriormente se calcifican en cualquier órgano de todas las especies. La tuberculosis bovina es una enfermedad que produce un deterioro de la salud productiva de los hatos infectados y que se encuentran en la capacidad de interferir en la salud humana (Barquero, 2009).

Es una de las enfermedades más importantes del ganado bovino tanto por el impacto en la salud pública como el impacto económico que ocasiona en un país, su incidencia limita el desarrollo de la ganadería y sus productos asociados, incluyendo las exportaciones. El agente causal de esta enfermedad es *Mycobacterium 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 (Benítez, 2007).

La importancia para el control de la TBB no solamente radica en que puede constituir una fuente de tuberculosis de origen animal en personas, sino

también debido a las pérdidas económicas causadas por una baja en la producción y el sacrificio de animales enfermos. En la mayoría de países, la TB es una enfermedad de declaración obligatoria en seres humanos y animales, debiendo ejecutarse estrictos controles en los hatos afectados. Las medidas de control incluyen generalmente un diagnóstico temprano a través del uso de la prueba de tuberculina y la segregación o, preferentemente, la eliminación de animales infectados (OIE, 2007).

Es conocida desde tiempos de las civilizaciones de la antigüedad. Fue descrita en el año 2000 a.C. y a través de su historia ha sido la causa de grandes sufrimientos entre la población humana y de grandes pérdidas económicas en la ganadería. Se han encontrado lesiones de posible etiología tuberculosa en huesos de momias egipcias que datan de 3700 años AC. Sin embargo no puede ser considerada una enfermedad del pasado ya que mata tres millones de personas por año en el mundo (Baquero, 2009).

En los países industrializados la tuberculosis bovina esta erradicada o se encuentra en fase avanzada de control, mientras que en la mayoría de países en desarrollo la situación no ha mejorado o la prevalencia se encuentra en aumento (Baquero, 2009).

2.1.2. *Mycobacterium bovis*

La TBB fue reconocida por primera vez en animales domésticos *Mycobacterium bovis* es cuasante de TB en animales de sangre caliente, aunque su radio de acción es amplio, incluye la mayoría de las especies de mamíferos (Rodríguez, 2006).

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 (Rodríguez, 2006).

2.1.3 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 (Acha y Szyfres, 2001).

Al ingresar las micobacterias 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 micobacterias 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 (Blowey y Weaver, 2006).

La enfermedad comienza con la formación de un foco primario que normalmente es el pulmón. El drenado linfático desde el foco primario causa formación de lesiones caseosas en ganglios linfáticos adyacentes; estas lesiones, conjuntamente con el foco primario, forman el complejo primario. Este complejo rara vez cicatriza, por el contrario progresa lenta y en algunas ocasiones rápidamente (Acha y Szyfres, 2001).

2.1.4. Epidemiología

De los 300 millones de cabezas aproximadamente, que constituyen la población de la especie bovina en América Latina y el Caribe, 80 millones se encuentran en países donde las tasas de infección por *Mycobacterium bovis* va de muy baja a nula. Los restantes 220 millones se encuentran en países con una moderada a alta prevalencia o simplemente no hay información reciente disponible. Argentina y Brasil, ambos tienen poblaciones de ganado enormes con prevalencias estimadas superiores al 1%, y en conjunto pueden albergar 3.500.000 bovinos infectados (Suazo *et al.*, 2003)

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) (Suazo *et al.*, 2003).

El incremento mundial de la necesidad de alimentos, en cantidad y con la calidad adecuada, contribuye a destacar la importancia de los programas de control y erradicación de las enfermedades zoonóticas en nuestra región, que cuenta con países productores y exportadores de carne y de productos lácteos. El control y la eventual erradicación de la Tuberculosis bovina beneficiarán la economía de estos países y la salud de sus poblaciones (Suazo *et al.*, 2003).

2.1.5. 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 *Mycobacteria* 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. En la primera por los mecanismos aire-polvo y aire-gota; la segunda, por la vía oral, mediante el agua y los alimentos contaminados. Además, la transmisión se puede producir mediante la cópula, cuando está presente la tuberculosis genital; la galactógena, a través de la leche; por heridas cutáneas, que con frecuencia dan lugar a afecciones específicas locales, por la castración, que en ocasiones se ha observado en bovinos y porcinos (Suazo *et al.*, 2003).

La transmisión de Tuberculosis bovina generalmente ocurre, en el 90 % de los casos, por vía aerógena; es decir, con la tos o espiración de un animal infectado se expelen gran cantidad de microgotas que contienen la bacteria, las

cuales al ser inhaladas por otro bovino llegan al sistema respiratorio dando comienzo una nueva infección (Acha y Szyfres 2001).

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 (Phillips *et al.*, 2003).

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 (Phillips *et al.*, 2003).

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 (Rivera *et al.*, 2010).

Hay muchas vías por la cual el ganado se puede infectar con *M. bovis* esta ruta de infección puede ser inferida mediante el patrón de lesiones que se encuentren durante la inspección postmortem (Phillips *et al.*, 2003).

2.1.5.1 Signos clínicos

La TBB generalmente es una enfermedad de tipo crónica y debilitante, pero en ocasiones puede ser de tipo aguda y de rápido desarrollo con infecciones tempranas que suelen ser asintomáticas. Los síntomas frecuentes de la forma crónica son: tos (algunas veces con secreción mucopurulenta), fiebre sin

signos clínicos especiales, disminución paulatina de la producción de láctea en periodos avanzados de la enfermedad, mastitis tuberculosa con ganglios linfáticos mamarios duros y aumentados de volumen (OIE, 2007).

2.1.5.2. Diagnostico indirecto

El método estándar para el diagnóstico de rutina de TTB son las pruebas de tuberculina, las cuales consisten en una reacción cutánea a través la aplicación intradérmica de un extracto proteínico purificado (PPD) (Shakespeare, 2002).

La prueba de la tuberculina es la prueba diagnóstica más usada para la detección de tuberculosis bovina, y se sabe que muchos países han logrado erradicar la tuberculosis apoyados en el diagnóstico realizado con el Derivado Proteico Purificado (PPD) del bacilo tuberculoso. El PPD bovino que es un derivado proteico purificado producido a partir de cultivos de inactivos de *M. bovis* por precipitación con sulfato de amoniac o ácido tricloroacetico ((Shakespeare, 2002).

2.1.5.3. Prueba tuberculina ano – caudal

Esta prueba se realiza en el pliegue ano – caudal, interno, unos 6 cm de la base de la cola. Esta zona es menos sensible a la tuberculina que la piel del cuello. Se inyectan 0.1 ml de PPD bovina previa limpieza con producto no irritante. La lectura se hace mediante un calibre a las 72 horas de la aplicación las reacciones se consideran negativas cuando no se observa ni palpa ningún cambio en la piel del sitio de aplicación y reactores cuando es visible y palpable un engrosamiento de 0.5mm (OIE, 2007).

Positivo: 5mm

Sospechoso: 3mm mas o menos

Negativo: menos de 3mm

El método estándar utilizado para el diagnóstico de rutina de TBB son las pruebas de tuberculina, las cuales consisten en una reacción cutánea a través de la aplicación intradérmica de un extracto proteínico purificado (PPD) (Shakespeare, 2002).

En muchas partes del mundo, esta prueba es ampliamente usada en el campo, debido a su facilidad de aplicación y bajo costo. En consecuencia, la rigurosa aplicación de esta prueba y la posterior eliminación de los reactores, darán como resultado el control de las infecciones causadas por *M. bovis*. En algunos países como en los Estados Unidos, ésta medida ha permitido el control TB en la explotación de animales domésticos, sin embargo su erradicación no ha sido completa, debido a la presencia de reservorios en animales salvajes (Whipple y Palmer, 2000).

En Ecuador no hay una política nacional, siendo necesario el establecimiento de una prueba de tuberculinización periódica obligatoria, que lograría una reducción sistemática, este tipo de diagnóstico actualmente sólo se está realizando de manera aislada en algunas áreas lecheras del país (Whipple y Palmer, 2000).

2.1.5.4. Inmunidad e Hipersensibilidad

Debido al desarrollo de la inmunidad celular, el huésped en su primo infección desarrolla una capacidad proveniente de los fagocitos mononucleares para localizar los bacilos tuberculosos, retardar su multiplicación, limitar su propagación y reducir la diseminación. En la infección primaria los bacilos se multiplican lentamente en los pulmones y producen inflamación, los macrófagos alveolares encapsulan el bacilo, después de 8 días de haber invadido al huésped. La infección afecta a los ganglios linfáticos superficiales activándose células T CD4+, estas células T producen IFN- γ que activan a los macrófagos (Whipple y Palmer, 2000).

Sin embargo, las mycobacterias son capaces de sobrevivir dentro de los macrófagos, ya que componentes de su pared celular inhiben la fusión de los lisosomas con las vacuolas fagocíticas. La continua activación de las células T conduce a la formación de granulomas, con necrosis central denominada necrosis caseosa, producida por los desechos de los macrófagos, tales como enzimas lisosómicas, derivados reactivos del oxígeno. En base a esto, el diagnóstico de tuberculosis bovina se torna difícil, ya que la mycobacteria permanece encapsulada, de ahí que las técnicas actuales no sean lo

suficientemente específicas para diagnosticar la enfermedad, a menos que el bacilo se aísle a través del cultivo, lo cual resulta muy tardado (Whipple y Palmer, 2000).

2.1.6 Tratamiento

La importancia para el control de la TBB no solamente radica en que puede constituir una fuente de tuberculosis de origen animal en personas, sino también debido a las pérdidas económicas causadas por una baja en la producción y el sacrificio de animales enfermos. En la mayoría de países, la TB es una enfermedad de declaración obligatoria en seres humanos y animales, debiendo ejecutarse estrictos controles en los hatos afectados. Las medidas de control incluyen generalmente un diagnóstico temprano a través del uso de la prueba de tuberculina y la segregación o, preferentemente, la eliminación de animales infectados (OIE, 2007).

2.1.7 Epidemiología

La población de la especie bovina en América Latina y el Caribe, 80 millones se encuentran en países donde las tasas de infección por *Mycobacterium bovis* va de muy baja a nula. Los restantes 220 millones se encuentran en países con una moderada a alta prevalencia o simplemente no hay información reciente disponible. Argentina y Brasil, ambos tienen poblaciones de ganado enormes con prevalencias estimadas superiores al 1%, y en conjunto pueden albergar 3.500.000 bovinos infectados (De Kantor *et al.*, 2008 y Ricato, 2006).

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) (De Kantor *et al.*, 2008).

El incremento mundial de la necesidad de alimentos, en cantidad y con la calidad adecuada, contribuye a destacar la importancia de los programas de control y erradicación de las enfermedades zoonóticas en nuestra región, que cuenta con países productores y exportadores de carne y de productos lácteos. El control y la eventual erradicación de la Tuberculosis bovina beneficiarán la economía de estos países y la salud de sus poblaciones (De Kantor *et al.*, 2008).

Aunque el consumo de carne de bovino tuberculoso presenta un riesgo teórico, el verdadero riesgo está determinado por la cocción y los métodos de preparación; leche sin pasteurizar usada para preparar quesos u otros productos lácteos, es la fuente más importante de tuberculosis causada por *M. bovis* para el ser humano (Shakespeare, 2002).

2.1.7.1 Tuberculosis bovina en seres humanos

El segundo agente causal del TB, más común en personas, es el *M bovis* (Perez *et al.*, 2008), sin embargo los datos son incompletos y dispersos respecto a su importancia en la TB humana (Abalos y Ratamal, 2004), pero se sabe que la incidencia de TBB es heterogénea en todo el mundo (Etchechoury *et al.*, 2010).

A nivel mundial en el 2009, se estimó 9,4 millones de casos incidentes de tuberculosis con 14 millones. Además se presentó que alrededor de 1,7 millones de personas murieron con TB, de los cuales 456.000 eran VIH positivas. Se estima que aproximadamente un 3.1% mundiales de TB en humanos 2.1% es pulmonar y 9.4% extrapulmonar, son causadas por *M. bovis*

La zona, varía su incidencia, es así que en países desarrollados representa alrededor del 1% de todos los casos (Hlavsa *et al.*, 2008), ya sea por reactivación en personas mayores o inmigrantes de países donde la TBB no ha sido erradicada (De la Rúa-Domenech, 2006 y LoBue *et al.*, 2010).

2.1.8 En América latina

En la mayoría de países de Latinoamérica y el Caribe, la leche es pasteurizada, pero el control de calidad no siempre es el adecuado, lo que significa que una parte de la población sigue consumiendo leche sin pasteurizar. Además, la infección de TBB en el ganado sigue siendo frecuente en varios países, y las tasas de incidencia de tuberculosis humana son relativamente altas (Ritaco et al., 2006).

Cabe destacar que en esta zona el diagnóstico se realiza por confirmación bacteriológica, por ser rápido, de bajo costo y muy específico, pero la diferenciación entre *M bovis* y *M tuberculosis* no se considera una prioridad de salud pública ya que el tratamiento estándar actual es efectivo para los dos agentes (De Kantor et al., 2010). Sin embargo se estima que el 25 de los casos de tuberculosis pulmonar y el 8% de extrapulmonar son causados por *M bovis* (Rivera y Giménez, 2010).

2.1.8.1 En Ecuador

La situación en Ecuador no está documentada ni cuantificada claramente, debido a varios factores tales como la falta de registros de casos positivos, limitado uso de técnicas diagnósticas y una insuficiente inspección veterinaria en los camales. Los únicos reportes sobre la enfermedad se basan en investigaciones aisladas. En un estudio realizado en los cantones Otavalo, Espejo, El Ángel y Cayambe se reveló una prevalencia de 3.91% (Andino-Ashqui, 2001).

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%; 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% (Proaño et al., 2009).

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 cuando $p < 0.0001$, (Proaño *et al.*, 2009a).

Zambrano, (2013) durante el desarrollo de la 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 las 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); 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%.

La tuberculina en el pliegue ano-caudal, podrían ser interpretados basado en el argumento quien manifiesta que animales sometidos a procesos estresantes causados por el avance técnico de industria lechera provoca un deterioro del sistema inmunológico en los animales; quedando estos expuestos no solo a contraer *Mycobacterium tuberculosis* si no también otras patologías para esto tiene que recibir una dieta balanceada (Millán, 2007).

En 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 se encuentran dentro del mismo porcentaje de incidencia; además manifiesta que el *Mycobacterium tuberculosis* en los bovinos es difícil de diagnosticar por su aparecimiento esporádico en determinados periodos de tiempo, por lo tanto se concluye que la mayor incidencia de *Mycobacterium tuberculosis* se da en categoría vacas en producción seguido por hembras fierro (López, 2009).

En la población humana solamente se registra un estudio en trabajadores de finca y de camal, encontrándose un 29% de reactivos 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 ($p < 0.000$) (Benítez, 2007).

CAPÍTULO III.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Localización y duración del experimento

La presente investigación se realizó, en los cantones de Esmeraldas, Eloy Alfaro y Quinindé de la provincia de Esmeraldas. Su ubicación geográfica es: 01° 06' de latitud Sur y 79° 27' de longitud Oeste, a una altura de 120 m.s.n.m. La investigación en cuanto a trabajo de campo duró 120 días.

3.1.1 Condiciones meteorológicas

El siguiente cuadro detalla las condiciones en que se desarrolló la investigación en el lugar de trabajo de campo. Cuadro 1.

Cuadro 1. Condiciones meteorológica para el diagnóstico de tuberculosis bovina mediante la prueba intradérmica caudal (*tuberculinas*) en los cantones de Esmeraldas, Eloy Alfaro y Quininde de la provincia de Esmeraldas. 2015

Parámetros	Promedio anual
Temperatura °C	25
Humedad Relativa%	78
Heliofanía horas luz/mes	822.96
Precipitación mm/año	2286
Zona Ecológica	Bosque húmedo tropical
Topografía y drenaje	Irregular, plana 80% y ondulada

Fuente INAMHI. 2014

3.2. Materiales y equipos.

3.2.1 Material

Como material se utilizó en los cantones de Esmeraldas, Eloy Alfaro y Quinindé de la provincia de Esmeraldas

Cuadro 2. Materiales y equipos en la diagnostico de tuberculosis bovina mediante la prueba intradérmica caudal (*Tuberculinas*) en los cantones de Esmeraldas, Eloy Alfaro y Quininde de la provincia de Esmeraldas.2015.

De campo	Cantidad
▪ UBAS	200
▪ Jeringuillas	200
▪ Calibrador	1
▪ Agujas	200
▪ Termo	1
▪ Tablero	1
▪ Esferográficos.	1
▪ Hojas para la toma de datos	10
▪ Guantes	20
▪ Mapas.	1
▪ Vestimentas (overol, botas)	1
▪ Fundas plásticas	5
Equipos	
▪ Computador	1
▪ Cámara fotográfica	1

3.3. Establecimiento y Manejo del Experimento

3.3.1 Campo

Se realizaron planificaciones y cronogramas de trabajo previo a las visitas en las explotaciones ganaderas. Los animales utilizados para la investigación fueron a nivel de cada finca de acuerdo al número de muestras que designo para cada punto cardinal. Se aplicó la tuberculina en el pliegue ano – caudal y se hizo la toma de resultados después de 72 horas de la aplicación.

Número de animales inoculados

Para determinar el número de animales a inocularse, se consideró el número de bovinos que están localizados en los cantones de Esmeraldas, Eloy Alfaro y Quinindé de la provincia de Esmeraldas se a suministro 1mm de tuberculina por vacuno que dieron un total de 200 reses. Los animales seleccionados fueron registrados con la respectiva identificación y luego se procedió a inocular.

3.3.3 Método Porcentual

Los casos positivos fueron evaluados mediante la Prueba no Paramétrica para una sola muestra, Prueba de Chi Cuadrado, cuya fórmula matemática es:

$$\chi^2 = (F_o - F_e)^2 / F_e$$

En donde:

χ^2 = Chi Cuadrado

F_o = Frecuencias observadas.

F_e = Frecuencias esperadas.

El valor calculado de χ^2 se comparó con el valor tabulado de χ^2 con k – r grados de libertad.

Se realizó también los análisis de sensibilidad del método de diagnóstico utilizados mediante la fórmula:

$$\text{Sensibilidad} = \frac{A}{A + C} \times 100$$

Resultados de la Prueba	Resultados Verdaderos
Positivos	(A)
Negativos	(C)
Total	(A + C)

3.3.4. Análisis Porcentual

En la prueba caudal se aplicó 0.1 ml de antígeno de M. bovis PPD en el pliegue caudal por vía intradérmica. La lectura de la prueba se realizó a las 72 horas y consistió en la palpación del pliegue donde se aplicó el antígeno y su comparación con el homólogo. La prueba se consideró positiva cuando hubo engrosamiento del pliegue y señales de inflamación.

Formula:

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

Para determinar el grado de prevalencia de la tuberculosis en cada punto cardinal del cantón a la cual incluyó la ubicación geográfica de las ganaderías, el área, número de animales, estado sanitario relacionado con el tamaño de los hatos.

3.4. Datos Evaluados.

3.4.1. Prevalencia de tuberculosis bovina.

En base al resultado, de los casos positivos y mediante las pruebas aritméticas y porcentuales, se determinó su prevalencia mediante la siguiente fórmula:

$$PTB = \frac{\text{N}^\circ. \text{animales positivos}}{\text{N}^\circ. \text{animales muestreados}} \times 100$$

Dónde:

PTB= Prevalencia de tuberculosis bovina.

3.4.2. Zonas de mayores Prevalencias.

Luego de la lectura de resultados se procedió a determinar las zonas con mayor prevalencia.

3.4.3. Determinación de las pérdidas económicas.

Con la determinación de la prevalencia y su distribución, se calculó el monto de las pérdidas económicas causadas por la enfermedad.

CAPÍTULO IV.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

IV. Resultados y discusión

4.1. Prevalencia de de tuberculosis (*Mycobacterium bovis*) con la prueba tuberculina en los cantones de Esmeraldas, Eloy Alfaro y Quinindé de la provincia de Esmeraldas.

La tuberculosis bovina es una enfermedad crónica de los animales provocada por la bacteria *Mycobacterium bovis* (*M. bovis*), un bacilo perteneciente al género *Mycobacterium*, que guarda una estrecha relación con las bacterias causantes de las tuberculosis humana y aviar. El análisis de la tuberculina de las 200 muestras de bovinos inoculados en los tres cantones en 10 fincas, por el método de aplicación caudal en 44 animales salieron positivos los cuales mostraron un 22% de positividad para *Mycobacterium bovis* (Figura 1).

Estos resultados están por encima en un estudio en el cantón Mejía, que 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%; 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% (Proaño *et al.*, 2009).

Por otro lado Andino-Ashqui, (2001), reporto sobre la enfermedad se basan en investigaciones aisladas. En un estudio realizado en los cantones Otavalo, Espejo, El Ángel y Cayambe se reveló una prevalencia de 3.91%. Además Zambrano (2013). Los resultados de la prevalencia tuberculosis fue un 12.86% (casos positivos); 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.

Cuadro 3. Resultados y porcentajes de prevalencia de tuberculosis (*Mycobacterium bovis*) con la prueba tuberculina en los cantones de Esmeraldas, Eloy Alfaro y Quinindé de la provincia de Esmeraldas.

Fincas	Bovino Inoculados	# de Casos Positivos	# de Casos Negativos	% de Prevalencia
1	30	5	25	2.50
2	30	4	26	2.00
3	15	6	9	3.00
4	21	4	17	2.00
5	18	5	13	2.50
6	20	6	14	3.00
7	24	4	20	2.00
8	10	4	6	2.00
9	17	3	14	1.50
10	15	3	12	1.50
Total	200	44 (22%)	156 (72%)	22

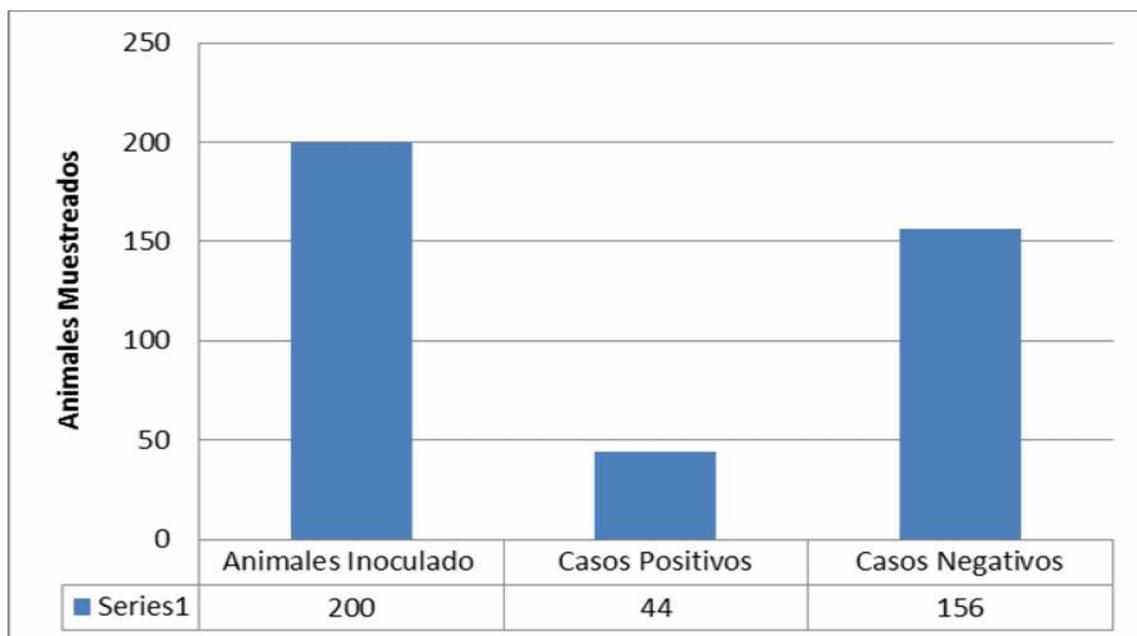


Figura 1. Número de bovino en la prevalencia de tuberculosis (*Mycobacterium bovis*) con la prueba tuberculina en los cantones de Esmeraldas, Eloy Alfaro y Quinindé de la provincia de Esmeraldas. 2015

En la figura 1; se ha observado la prevalencia de tuberculosis bovina en la que 44 animales resultaron positivos y se puede sugerir que la posible El ganado llega a infectarse principalmente por la ruta respiratoria a través de aerosoles, mientras que la vía digestiva es una ruta de transmisión importante entre especies; la diseminación de la bacteria se da a través de las heces, orina, descargas genitales, leche de las glándulas mamarias infectadas, contaminando el alimento y agua de bebida (Phillips *et al.*, 2003).

4.1. Prevalencia de la, tuberculosis (*Mycobacterium bovis*) con la prueba tuberculina en animales según su estado fisiológico.

Los resultados alcanzados de los animales negativos, y positivos según su estado fisiológico se detallan en el Cuadro 4 y Figura 2, en los que se observa que de las 50 hembras gestantes, resultaron casos negativos 46 (23,00%), y positivos 4 (2.00%), de los 150 bovinos en producción, 110 fueron negativos

(55,00%), y positivos 40 (20.0%); estas hembras positivas estaban ubicadas en los tres cantones en estudio de la provincia de Esmeraldas.

Cuadro 4. Número y porcentaje de bovinos muestreados y afectados según su estado fisiológico de prevalencia de tuberculosis (*Mycobacterium bovis*) con la prueba tuberculina en los cantones de Esmeraldas, Eloy Alfaro y Quinindé de la provincia de Esmeraldas. 2015.

Estado fisiológico	POSITIVAS		NEGATIVAS		SOSPECHOSOS		TOTAL
	Nº MUESTRA	%	Nº MUESTRA	%	Nº MUESTRA	%	
Gestante	4	2.0	56	23	0	0	25
Producción	40	20.0	110	55	0	0	75
TOTAL	44	14.17	149	78	6	0	100%

La tuberculina en el pliegue ano-caudal, podrían ser interpretados basado en el argumento de Millán, (2007), quien manifiesta que animales sometidos a procesos estresantes causados por el avance técnico de industria lechera provoca un deterioro del sistema inmunológico en los animales; quedando estos expuestos no solo a contraer *Mycobacterium tuberculosis* si no también otras patologías para esto tiene que recibir una dieta balanceada.

Por otro lado López, (2009), 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 se encuentran dentro del mismo porcentaje de incidencia; además manifiesta que el *Mycobacterium 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 *Mycobacterium tuberculosis* se da en categoría vacas en producción seguido por hembras fierro.

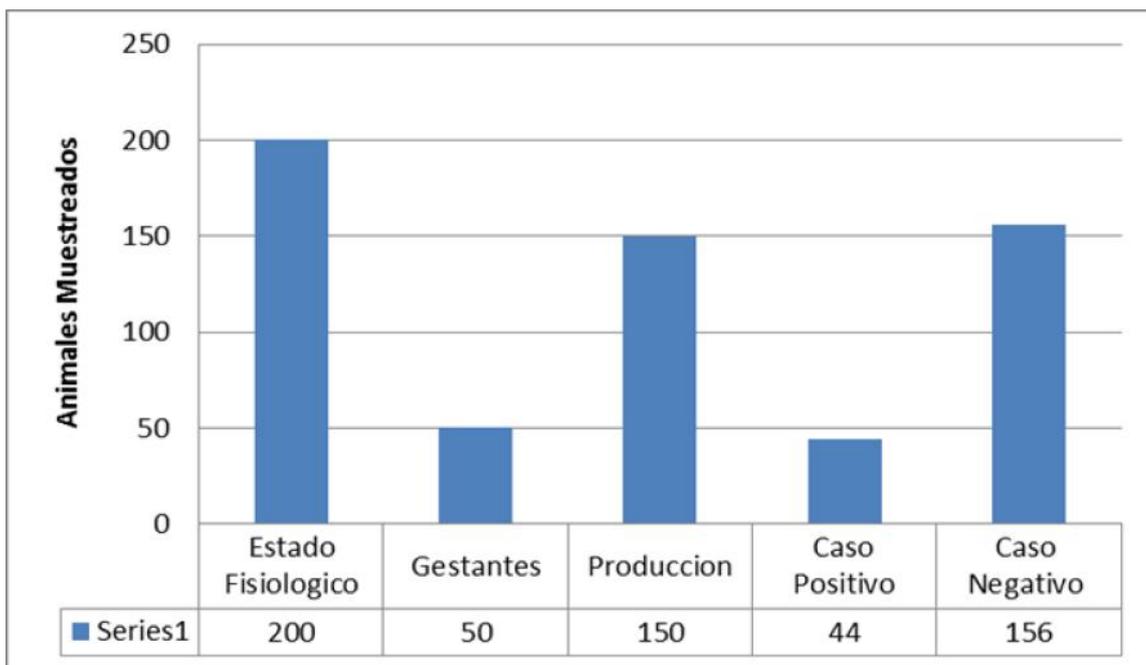


Figura 2. Número de bovino según su estado fisiológico en la prevalencia de tuberculosis (*Mycobacterium bovis*) con la prueba tuberculina en los cantones de Esmeraldas, Eloy Alfaro y Quinindé de la provincia de Esmeraldas. 2015

En la figura 2; se ha observado la prevalencia de tuberculosis bovina en 4 animales en gestación y 40 en producción que animales sometidos a procesos estresantes causados por el avance técnico de industria lechera provoca un deterioro del sistema inmunológico en los animales; quedando estos expuestos no solo a contraer *Mycobacterium tuberculosis*.

Cuadro. 5. Evaluación de los casos positivos de tuberculosis bovina; mediante la prueba no paramétrica para una sola muestra, prueba de chi cuadrado, para en los cantones de Esmeraldas, Eloy Alfaro y Quinindé de la provincia de Esmeraldas. 2015.

Casos positivos	Fo	Fe	(Fo-Fe)	(Fo-Fe)²	(Fo-Fe)/Fe
Esmeraldas	12	14.67	- 2.67	7.12	0.49
Eloy Alfaro	17	14.67	2.33	5.43	0.37
Quininde	15	14.67	0.34	0.5625	0.12
TOTAL	44		0.00		0.98

$$44 / 3 = 14.67$$

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

$$G.I. = 3-1$$

$$G.I. = 1 \text{ y al } 5\% \quad X^2 = 3.81 \text{ (tabla)}$$

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 los tres cantones sitios de procedencias de los animales muestreados.

Según Blowey y Weaver (2006), en la etiopatogenia de la tuberculosis bovina que se produce por *Mycobacterium bovis*, menciona que se puede transmitir al ser humano, por lo general a través de leche infectada.

4.3. Determinación de las pérdidas económicas.

Al efectuar el análisis de las pérdidas económicas en los animales positivos al diagnóstico de la tuberculosis, para para en los cantones de Esmeraldas, Eloy Alfaro y Quinindé de la provincia de Esmeraldas, se reporta una disminución del 20 % (100 kg) del peso corporal, debido a que una vaca enferma utiliza su alimento con los resultados encontrados en varias investigaciones realizadas en otras zonas, considerando que los reactores positivos son altos; por

consiguiente se sospecha que la prevalencia de esta enfermedad en las ganaderías del país están sujetos a condiciones 60 sanitarias muy similares y que las instituciones encargadas de vigilar, controlar y erradicar la presencia de enfermedades zoonósicas, hacen caso omiso de los resultados obtenidos a través de numerosas investigaciones realizadas sobre esta enfermedad.

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 4,02% (0,46 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.

Con todo este resultado se acepta la hipótesis : Con la prueba de tuberculina, siendo utilizada de manera correcta es determinante en la localización rápida de tuberculosis bovina a nivel predial y luego en la mantención del estatus de hato libre de tuberculosis. Y la segunda hipótesis donde manifiesta. Con la prueba de tuberculina se determinará la seroprevalencia de tuberculosis bovina los cantones de Esmeraldas, Eloy Alfaro y Quinde de la provincia de Esmeraldas.

CAPÍTULO V.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

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

- ❖ De conformidad a los resultados de la presente investigación, diagnóstico de tuberculosis bovina mediante la prueba intradérmica caudal (*tuberculinas*) en los cantones de Esmeraldas, Eloy Alfaro y Quinde de la provincia de Esmeraldas, con el 22% de prevalencia.
- ❖ En Ecuador no hay una política nacional, siendo necesario el establecimiento de una prueba de tuberculinización periódica obligatoria, que lograría una reducción sistemática, este tipo de diagnóstico actualmente sólo se está realizando de manera aislada en algunas áreas lecheras del país.
- ❖ El 100 % de los ganaderos no realizan vacunación contra esta enfermedad.
- ❖ La sensibilidad y especificidad de esta prueba (Tuberculina) fue de 22 y 78 % respectivamente.
- ❖ El costo de análisis por animal fue de \$ 3.0

5.2. RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos se puede recomendar:

- ❖ Recomendar, que las pruebas de las tuberculinas deben realizarse cada seis meses a los animales en producción y gestación y a los animales ingresados de otras áreas. Siendo necesario tenerlos en cuarentena para asegurar la efectividad del control.
- ❖ Elaborar campañas de estudios de prevalencia de la tuberculosis a través del análisis de tuberculina.
- ❖ El método de la prueba cervical comparativa es un diagnóstico factible y rápido de realizar, puesto que es una técnica de ejecución a nivel de campo, cuya lectura se realiza a las 72 horas. Esta práctica debe ser realizada por técnicos especializados, aplicándose a todo bovino sospechoso que presente la sintomatología

CAPÍTULO

VI. BIBLIOGRAFÍAS

VI. BIBLIOGRAFÍAS

- Acha P, B Szyfres.** 2001. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 3a ed. OPS. Washington, EE.UU., Pp 28-52.
- Andino y Ashqui,** 2001 Diagnostico de tuberculosis bovina mediante la prueba intradérmica única en hatos lecheros de la Sierra Ecuatoriana. (Tesis). Quito: Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Central del Ecuador.
- Barquero L.** 2009. Prueba de la tuberculina (PPD) aspectos técnicos y teóricos. Consultado 12 ene. 2015. Disponible en <http://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/588/art15.pdf>.
- Benítez, R.** 2007. Prevalencia de Mycobacterium 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. P. 112.bovine tuberculosis programmes in Latin American and Caribbean countries.
- Blowey W, y Weaver D.** 2006. Enfermedades y trastornos del ganado vacuno. 2ed. México, McGraw-Hill. p 89-187.
- De Kantor I.** Stanchi N., Martino P., Gentilini E., Reinoso E., Echeverria M., Leardini N., 2008. Micobacterias. In: Microbiología Veterinaria Copes J eds pp 300 – 312, Buenos Aires Argentina 2007.
- De Kantor, I., y Ritacco, V.** 2006. An update on bovine tuberculosis programmes in Latin American and Caribbean countries. Veterinary Microbiology 112:111-118.
- De Kantor I.N., Paolicchi F., Bernardelli A., Torres P.M., Canal A., Lobo J.R., Zollin de Almeida M.A., Paredes Noack L.A., López J.F., Garín A., López Insaurrealde A., Boschirolí-Cara M.L., Cataldi A., Ambroggi M.** 2010. La Tuberculosis Bovina en América Latina. Situación actual y recomendaciones. Taller patrocinado por OIE, III Congreso Latino Americano de Zoonosis, Buenos Aires, Argentina.

- De la Rúa Domenech R.** 2006 Human Mycobacterium bovis infection in United States Latin American and the Caribbean. *Int. J. Tuberc Lung dis* 14(11), 1369-73.
- Etchechoury E.** Valencia G., Morcillo N., Sequeira M. Imperiale B., López M., Caimi K., Zumarraga M., Cataldi A., Romano M., 2010. Molecular typing of Mycobacterium bovis isolates in Argentina: firsts description of a person to person transmission case. *Zoonoses Public Health*, 57 (6), 375- 81.
- Krause H.**, Weber A., Apple M., Enders B., Isenberg H., Schiefer G. Slenczka W., Von Graevenitz A. y Zhaner, H. 2003. *Zoonoses infectious diseases transmissible from animals to humans 3rd ed.* ASM Press Washington D.C. pp 210- 216.
- LoBue P.**, Enarson D., Thoen C. 2010. Tuberculosis in humans and animals: an overview. *Int J. Tuberc Lung Dis*, 14(9), 1075-1078.
- Lopez, D.** 2009 Diagnostico de Tuberculosis Bovi na en la hacienda Gualucosi del Cantón Sigchos. Provincia de Cotopaxi. Tesis de Grado, Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp 46, 58.
- Millan, D.**2007. Razas lecheras. Sn. St. Buenos Aires, Argentina. pp 12-15.
- OIE, 2007** MANUAL DE LA OIE SOBRE ANIMALES TERRESTRES 2004.. Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals. Organización.
- Phillips C.**, Foster C., Morris P., Teverson R. 2003. The transmission of Mycobacterium bovis infection to cattle. *Research in Veterinary Science*. 74:1-15.
- Proaño F.** Y Pérez., Benítez-Ortiz W., Celi-Eraza M., Ron-Garrido L., Benitez-Capistros R., Portaels F., 2009. Comparative intradermal tuberculin test in dairy cattle in the north of Ecuador and risk factors associated with bovine tuberculosis. *The American journal of tropical medicine and Hygiene* 81:1103 -1109.

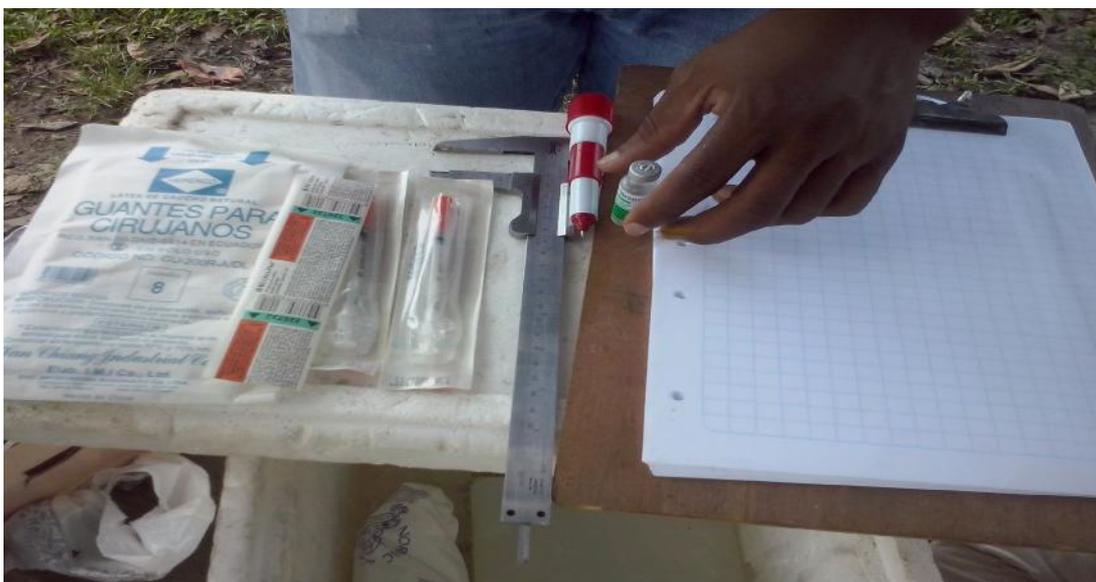
- Ritaco V.**, Sequeira M., de Kantor I. 2006. Human Tuberculosis caused by *Mycobacterium bovis* in Latin American and the Caribbean. In: Diseases of swin. Straw B., Zimmerman J., D'Allaire S., Taylor D. 9th ed. Ames. IA. USA.
- Rivera P.**, Giménez S. Francisco J. 2010. La tuberculosis bovina en Venezuela: patogénesis, epidemiología, respuesta inmunitaria y nuevas alternativas para el diagnóstico REDVET.
- Rodríguez G.** 2006. Enfermedades de ganado vacuno, ovino y caprino sometidas a programas nacionales de erradicación oficial (PNE) o vigilancia oficial. Facultad de Veterinaria de Lugo. p 2-28.
- Shakeasper M** 2002 Zoonoses firts edition pharmaceutical Press Great.
- Suazo F., Escalera A. y Torres R..** 2003. A review of *M. bovis* BCG protection against TB in cattle and other animals species. Preventive Veterinary Medicine 58: 1-13.).
- Whipple D. y Palmer M..** 2000. Reemergence of tuberculosis in animals in Unites States. In: The Emerging diseases of animals. Browndand C. & Bolin C., editors. ASM Press, Washington D.C., p. 281-299.
- Zambrano. R. 2013.** Determinación de tuberculosis (*Mycobacterium bovis*) con la prueba tuberculina en el área de influencia del cantón el Carmen s. Tesis de Grado. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador. pp. 78

ANEXOS

HATOS GANADEROS



MATERIALES UTILIZADOS



DOSIS DE TUBERCULINAS





APLICACIÓN DE TUBERCULINA

