

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

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

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

**MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:**

**PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS (*Mycobacterium spp*) EN  
BOVINOS DEL CANTÓN EL CARMEN**

**AUTORES:**

**DANIELA YAMILEC INTRIAGO MENDOZA**

**EDYS SANTIAGO BASURTO MUÑOZ**

**TUTOR:**

**Med.Vet. LEILA ESTEFANÍA VERA LOOR, Mg.**

**CALCETA, NOVIEMBRE 2023**

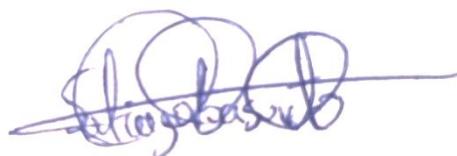
## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

**DANIELA YAMILEC INTRIAGO MENDOZA** con cédula de ciudadanía 0944118166-1 y **EDYS SANTIAGO BASURTO MUÑOZ** con cédula de ciudadanía 230058697-7, declaramos bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: **PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS (*Mycobacterium spp*) EN BOVINOS DEL CANTÓN EL CARMEN** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

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



**DANIELA Y. INTRIAGO MENDOZA**  
CC: 094118166-1



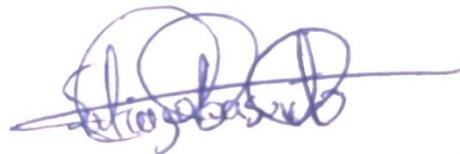
**EDYS S. BASURTO MUÑOZ**  
CC: 230058697-7

## AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

**DANIELA YAMILEC INTRIAGO MENDOZA** con cédula de ciudadanía 0944118166-1 y **EDYS SANTIAGO BASURTO MUÑOZ** con cédula de ciudadanía 230058697-7, autorizamos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución el Trabajo de Integración Curricular titulado **PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS (*Mycobacterium spp*) EN BOVINOS DEL CANTÓN EL CARMEN**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



**DANIELA Y. INTRIAGO MENDOZA**  
CC: 094118166-1



**EDYS S. BASURTO MUÑOZ**  
CC: 230058697-7

## **CERTIFICACIÓN DE TUTOR**

**LEILA ESTEFANIA VERA LOOR.**, certifica haber tutelado el proyecto **PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS (*Mycobacterium spp*) EN BOVINOS DEL CANTÓN EL CARMEN**, que ha sido desarrollado por **DANIELA YAMILEC INTRIAGO MENDOZA** y **EDYS SANTIAGO BASURTO MUÑOZ**, previa la obtención del título de Médica Veterinario de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

**LEILA ESTEFANÍA VERA LOOR**  
**CC: 131195543-7**  
**TUTORA**

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del Tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el Trabajo de Integración Curricular titulado: **PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS (*Mycobacterium spp*) EN BOVINOS DEL CANTÓN EL CARMEN**, que ha sido desarrollado por **DANIELA YAMILEC INTRIAGO MENDOZA** y **EDYS SANTIAGO BASURTO MUÑOZ**, previo a la obtención del título de **MÉDICO VETERINARIO**, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

**Med. Vet. Macías Andrade Jorge Ignacio, PhD.**  
**CC: 0910715200**  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

**Med. Vet. Vera Mejía Ronald**  
**René PhD.**

**CC: 1308932225**

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

**Med.Vet. Alcivar Martinez**  
**Marco Antonio, Mg**

**CC: 1310473770**

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por brindarme salud y sabiduría para poder recorrer tan hermoso trayecto.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López por haberme permitido formarme como profesional en la carrera de Medicina Veterinaria. A los docentes, por su compromiso con el deber de enseñar, por la paciencia y por el apoyo brindado.

A mis padres, por siempre estar y no limitarse cuando se trata de apoyar a sus hijos, gracias por el amor incondicional y la confianza puesta en mí.

A mis amigos, quienes siempre me acompañaron y alentaron a seguir adelante, los que están en las buenas y en las malas. Agradezco también a mi abuela, quien cuidó de mí en toda esta etapa y me apoyó incondicionalmente; asimismo, agradezco mucho a la familia Lucas Resabala, quienes me abrieron las puertas de su hogar, me acogieron y trataron como una más de sus hijas.

A mi compañero de tesis Santiago, por el compromiso, esfuerzo y dedicación brindado en esta meta en común. Finalmente, a mi querida tutora la Dra. Leila Vera, por la paciencia, el apoyo y la predisposición para poder culminar esta etapa.

**DANIELA YAMILEC INTRIAGO MENDOZA**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, institución que me dio la oportunidad de formarme como profesional de esta prestigiosa y tan importante carrera, misma en la que he podido forjar y pulir mi conocimiento durante estos años de incansable esfuerzo.

A mis padres, por ser pilares y principales auspiciantes y promotores de mis sueños y mis deseos de superarme día a día, por depositar su confianza en mí y cada día afianzarse con sus palabras de aliento y su amor infinito sin el cual no soy nada y por el mismo que estoy ahora disfrutando este logro en compañía de la gente que amo, de la misma forma hago una mención especial, a mi abuela paterna Flor Alba Morales Menéndez por siempre estar al pendiente de mí en cada momento de esta larga carrera velando por mi bienestar y cuidándome en sus oraciones.

A cada uno de los docentes que, de manera magistral, impartieron e inculcaron todo el conocimiento que podían con el único objetivo de formar un médico veterinario de la más alta calidad profesional y personal.

A mi compañera de tesis Daniela Yamilec Intriago Mendoza, por su predisposición, el esfuerzo y el gran trabajo en equipo que ahora da sus frutos y nos permitió alcanzar nuestro objetivo principal en la elaboración de este proyecto.

Finalmente quiero agradecer a mi tutora, Dra. Leila Estefanía Vera Loor, gran persona y profesional por su paciencia y habernos guiado de inicio a fin en este proyecto.

**EDYS SANTIAGO BASURTO MUÑOZ**

## **DEDICATORIA**

Este logro está dedicado a mis padres, pilares fundamentales para mi vida, quienes siempre me acompañan y están prestos a apoyarme en cada paso que quiero dar. A mis hermanos y a mi sobrina, esperando ser ejemplo para ellos, demostrando que, con esfuerzo, disciplina y dedicación, todo se puede lograr.

**DANIELA YAMILEC INTRIAGO MENDOZA**

## **DEDICATORIA**

Dedicado a mis padres, motor de mi vida, y razón de cada uno de mis logros por su infinito esfuerzo, apoyo, sacrificio y coraje, siempre prestos para impulsarme a conseguir todo lo que me proponga.

A mis hermanos Edys José y María Edyth, esperando ser ejemplo para que nunca tiren la toalla y sepan que la constancia, la dedicación, el esfuerzo y la disciplina son infalibles en la consecución de cualquier cosa que se propongan en la vida.

Y por último a mi mascota Cuka que yace ya en el cielo y que por razones que aún no entiendo, Dios la quiso llevar a su lado, allá arriba en donde estés, si en otra vida te vuelvo a encontrar, prometo ya no dejarte ir.

**EDYS SANTIAGO BASURTO MUÑOZ**

## CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN .....	iii
CERTIFICACIÓN DE TUTOR .....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
DEDICATORIA .....	viii
RESUMEN .....	xvi
1 PALABRAS CLAVES .....	xvi
2 ABSTRACT.....	xvii
3 KEY WORDS.....	xvii
4 CAPÍTULO I. ANTECEDENTES .....	1
4.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	1
4.2 JUSTIFICACIÓN.....	3
4.3 OBJETIVOS.....	4
4.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	4
4.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
4.4 HIPÓTESIS.....	4
5 CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	5
5.1 TUBERCULOSIS BOVINA.....	5
5.2 ETIOLOGÍA.....	5

5.3	PERÍODO DE INCUBACIÓN .....	6
5.4	SIGNOS CLÍNICOS .....	6
5.5	PATOGENIA.....	6
5.6	DIAGNÓSTICO.....	7
5.6.1	PRUEBA DE TUBERCULINA.....	7
5.6.2	PRUEBA DEL DERIVADO PROTEICO PURIFICADO .....	7
5.7	DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL.....	8
5.7.1	TINCIÓN DE ZIEHL NEELSEN .....	8
5.7.2	PRUEBA DE ELISA.....	8
5.8	PREVENCIÓN Y CONTROL.....	9
5.9	FACTORES DE RIESGO.....	9
5.10	TRANSMISIÓN.....	10
5.10.1	VÍA AERÓGENA .....	10
5.10.2	VÍA DIGESTIVA .....	10
5.11	DISTRIBUCIÓN EPIDEMIOLÓGICA .....	11
5.12	TUBERCULOSIS A NIVEL MUNDIAL.....	11
5.12.1	TUBERCULOSIS EN LATINOAMÉRICA.....	12
5.12.2	TUBERCULOSIS EN ECUADOR.....	12
5.13	VIGILANCIA SANITARIA.....	13
5.13.1	RIESGO PARA LA SALUD PÚBLICA .....	14
5.13.2	MAGNITUD DEL PROBLEMA.....	14

5.13.3	TUBERCULOSIS EN HUMANOS.....	14
5.14	MARCO LEGAL.....	15
5.14.1	PRINCIPIOS DE APLICACIÓN DE LOS DERECHOS .....	15
5.14.2	DEL DERECHO A LA SALUD Y SU PROTECCIÓN .....	15
5.14.3	MEDIDAS SANITARIAS.....	16
6	CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO.....	17
6.1	UBICACIÓN.....	17
6.2	DURACIÓN.....	18
6.3	MÉTODOS Y TÉCNICAS.....	18
6.3.1	MÉTODOS .....	18
6.3.2	TÉCNICAS .....	19
6.4	POBLACIÓN Y MUESTRAS .....	19
6.5	VARIABLES EN ESTUDIO .....	20
6.6	PROCEDIMIENTOS .....	20
6.6.1	FASE 1: DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS <i>Mycobacterium spp.</i> , MEDIANTE LAS TÉCNICAS DE INTRADERMOTUBERCULINIZACIÓN SIMPLE (IDTBS) E INTRADERMOTUBERCULINIZACIÓN DE COMPARACIÓN (IDTBC) EN BOVINOS DEL CANTÓN EL CARMEN. ....	20
6.6.2	FASE 2: ESTABLECIMIENTO DE LA INCIDENCIA DE <i>Mycobacterium spp.</i> , MEDIANTE LA CORRELACIÓN DE LAS VARIABLES EDAD, CONDICIÓN CORPORAL Y LUGAR DE PROCEDENCIA. ....	22

6.6.3	FASE 3: DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO DE <i>Mycobacterium</i> spp. EN LAS GANADERÍAS DEL CANTÓN EL CARMEN.	
	22	
6.7	ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	23
6.8	ANÁLISIS PORCENTUAL.....	23
7	CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
7.1	PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS <i>Mycobacterium</i> spp., MEDIANTE LAS TÉCNICAS DE INTRADERMOTUBERCULINIZACIÓN SIMPLE (IDTBS) E INTRADERMOTUBERCULINIZACIÓN DE COMPARACIÓN (IDTBC) EN BOVINOS DEL CANTÓN EL CARMEN.....	24
7.2	INCIDENCIA DE <i>Mycobacterium</i> spp., MEDIANTE LA CORRELACIÓN DE LAS VARIABLES EDAD, CONDICIÓN CORPORAL Y LUGAR DE PROCEDENCIA. ....	25
7.3	FACTORES DE RIESGO DE <i>Mycobacterium</i> spp. EN LAS GANADERÍAS DEL CANTÓN EL CARMEN.....	27
8	CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	29
8.1	CONCLUSIONES .....	29
8.2	RECOMENDACIONES .....	30
9	BIBLIOGRAFÍA.....	31
	ANEXOS.....	35

**CONTENIDO TABLAS**

Tabla 2.1. Porcentajes de prevalencia de tuberculosis bovina en Ecuador desde el 2008 hasta el 2019.....	13
Tabla 4.1. Descripción muestreo.....	24
Tabla 4.2. Re Inoculación casos dudosos .....	25
Tabla 4.3. Casos confirmados en relación con Lugar de Procedencia .....	26
Tabla 4.4. Casos Positivos en relación con Categoría .....	26
Tabla 4.5. Casos Positivos en relación con Condición Corporal.....	27
Tabla 4.6. Factores de riesgo analizados en las fincas muestreadas .....	28

## CONTENIDO FIGURAS

Figura 1.1. Zona de estudio Cantón el Carmen.....	17
---	----

## RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue determinar la prevalencia de tuberculosis (*Mycobacterium spp*) en bovinos del cantón El Carmen, donde se muestrearon 200 animales, procedentes de las parroquias La Manga del Cura y San Pedro de Suma. Para evaluar la prevalencia de *Mycobacterium spp*, se aplicó la prueba preliminar de tuberculina intradermotuberculinización simple (IDTBS) con una dosis de 0,1 ml (5000 UI o 1 mg/ml) de tuberculina (CZV Tuberculina PPD Bovina), donde se determinaron nueve casos sospechosos positivos (4,5%). A estos animales pre catalogados como sospechosos positivos, se los reinoculó con PPD bovino y PPD aviar a los 90 días, con el fin de comprobar la prevalencia de *Mycobacterium spp*. De esta prueba, se obtuvieron cinco casos positivos, representando una prevalencia del 2,5% (5/200). En cuanto al análisis de los casos positivos con otras variables como lugar de procedencia, los casos positivos tienen mayor presencia en los bovinos nacidos en las mismas fincas, mientras que, en los bovinos comprados existe menor porcentaje de casos positivos. Respecto a la edad estos casos positivos se encuentran por encima de 24 meses de edad, lo cual los cataloga como vacas en producción. Por otra parte, la condición corporal presente en estos casos positivos fue de 2,5 a 3. En cuanto a las buenas prácticas de higiene el 25% de las fincas la aplican y un 75% no. Por otro lado, un 17% de las fincas asisten a ferias ganaderas, mientras que, un 83% no han salido con sus animales.

## PALABRAS CLAVES

*Mycobacterium spp*, tuberculina, intradermotuberculinización, inoculación.

## ABSTRACT

The objective of this research was to determine the prevalence of tuberculosis (*Mycobacterium spp*) in cattle in El Carmen canton, where 200 animals were sampled from the parishes of La Manga del Cura and San Pedro de Suma. To evaluate the existence of *Mycobacterium spp*, a preliminary intradermal tuberculin test (IDTBS) was applied with a dose of 0.1 ml (5000 IU or 1 mg/ml) of tuberculin (CZV Tuberculin PPD Bovine), where nine suspected positive cases (4.5%) were determined. These animals pre-catalogued as positive suspects were re-inoculated with bovine PPD and avian PPD after 90 days, in order to check the prevalence of *Mycobacterium spp*. Five positive cases were obtained from this test, representing a prevalence of 2.5% (5/200). Regarding the analysis of the positive cases with other variables such as place of origin, the positive cases have a greater presence in cattle born on the same farms, while in purchased cattle there is a lower percentage of positive cases. Regarding age, these positive cases are found above 24 months of age, which classifies them as cows in production. On the other hand, the body condition present in these positive cases was 2.5 (2 positive cases) and 3 (3 positive cases). In terms of good hygiene practices, 25% of the farms maintain good hygiene practices and 75% do not. On the other hand, 17% of the farms attended livestock fairs, while 83% did not go out with their animals.

## KEY WORDS

*Mycobacterium spp*, tuberculin, intradermal tuberculin, inoculation.

# CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

## 4.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

*Mycobacterium spp* ha sido reconocida como una amenaza global en el ganado bovino. Entre los principales mecanismos considerados coadyuvantes en la propagación de la bacteria en las explotaciones, destaca la interacción con la fauna silvestre, ya que, varias especies silvestres han sido identificadas como huéspedes de mantenimiento. Geográficamente, la tuberculosis bovina se distribuye en todo el mundo, de acuerdo con la base de datos mundial de información zoonosanitaria 91 de 182 países notificaron la presencia de TB en bovinos durante 2015 y el 2017 (Maas *et al.*, 2013).

Según Ghebremariam *et al.* (2018) los países en desarrollo, especialmente en entornos rurales, en donde los humanos comparten áreas de vivienda con el ganado, estos pueden infectarse en ambientes contaminados o por consumo directo de leche de animales enfermos, por lo que se ha instituido la práctica sistemática de pasteurizar la leche para eliminar el agente etiológico, sin embargo, se debe hacer énfasis en que las zonas de mayor impacto de la patología, carecen de la capacidad e implementación necesaria para realizar estas prácticas lo que repercute en un aumento del riesgo de contagio.

Cordova (2018), apunta que, en el ganado bovino la tuberculosis es una de las enfermedades zoonóticas más importantes en América Latina, con una amplia repercusión negativa para la economía y la salud pública. En América Latina y el Caribe se estima que el 26% de la población humana, ha sido afectada por esta patología. En América del Sur, se estima que el número de bovinos portadores de la infección tuberculosa podría superar los 4 millones, de los cuáles el 90% de contagios se le atribuyen a *Mycobacterium spp*, que además provoca entre un 5% a 10% de infecciones en los humanos.

Cifuentes y Murillo (2021) refieren que, el impacto negativo en la salud pública, y las pérdidas económicas sufridas por el ganadero ecuatoriano son consecuencia de la falta de estudios, control y evaluación periódica de esta patología. Por lo tanto, los programas de control y erradicación de esta zoonosis

se basan en la tuberculización y la eliminación de animales reactivos; sin embargo, el comportamiento epidemiológico de la prueba no deja de preocupar por su irregular sensibilidad, lo que predispone a la presencia de resultados falsos positivos y falsos negativos.

La incidencia de animales infectados con *Mycobacterium spp.* ponen en evidencia el deficiente control de calidad, sanidad e inocuidad de los productos destinados al consumo humano, como carne y leche. Es así, que surgen dudas respecto al compromiso y falta de ética de las autoridades competentes al poner en riesgo la salud del ser humano permitiendo el consumo y manipulación de productos contaminados.

Ante lo expuesto, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la prevalencia de *Mycobacterium spp* en el cantón El Carmen?

## 4.2 JUSTIFICACIÓN

La investigación presentada a continuación, se enfoca hacia el estudio de la prevalencia de tuberculosis bovina, al ser una enfermedad de carácter zoonótico que aún no se encuentra erradicada en el Ecuador. La Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA), la considera como una enfermedad importante y de notificación obligatoria. Además, Vitonera (2020) manifiesta que, la prevalencia de *Mycobacterium spp*, es un factor a analizar constantemente, de forma particular en países en vías de desarrollo.

Publicaciones de hace dos décadas, estiman que para un 24 % de población bovina en América Latina no existían medidas de prevención y control para esta patología que debería tener una alta vigilancia epidemiológica dado a la gran importancia económica y de salud pública. Actualmente, se desconoce la prevalencia de tuberculosis en humanos causada por *Mycobacterium spp* en Ecuador, a causa de la falta de laboratorios capacitados para el diagnóstico de la enfermedad en las zonas rurales que dentro del Ecuador y todos los países afectados por esta patología son el grupo de mayor riesgo (Vitonera, 2020).

De acuerdo con Guananga (2020), Ecuador no registra datos respecto a la prevalencia de TBB a nivel nacional, no obstante, se halla entre los países de América Latina que presentan una prevalencia relativamente alta, existe información no bien reportada ni cuantificada, como consecuencia del uso limitado de pruebas diagnósticas así como una defectuosa y carente inspección veterinaria, que va desde el ganado en pie dentro de los predios, hasta la canales en el faenamiento, siendo así pocos los registros sobre la enfermedad.

De acuerdo con la información acotada por Zambrano (2013), se evidenció la incidencia de *Mycobacterium spp*. en el cantón El Carmen con un porcentaje de prevalencia del 6,88% en 160 animales muestreados. Un porcentaje considerable, lo que motiva darle una mayor importancia a esta zoonosis y por ende contribuir con investigaciones, aportando más datos que ayuden a evidenciar la presencia de esta bacteria y su distribución geográfica dentro del cantón, con el fin de evitar pérdidas económicas y salvaguardar la salud pública.

## **4.3 OBJETIVOS**

### **4.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la prevalencia de tuberculosis (*Mycobacterium spp*) en ganaderías del cantón El Carmen.

### **4.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Determinar la prevalencia de tuberculosis *Mycobacterium spp.*, mediante las técnicas de intradermotuberculinización simple (IDTBS) e intradermotuberculinización de comparación (IDTBC) en bovinos del cantón El Carmen.

Establecer la incidencia de *Mycobacterium spp.*, mediante la correlación de las variables edad, condición corporal y lugar de procedencia.

Determinar los factores de riesgo de *Mycobacterium spp.* en las ganaderías del cantón El Carmen.

## **4.4 HIPÓTESIS**

Las ganaderías del cantón El Carmen presentan alta prevalencia de *Mycobacterium spp.*

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 5.1 TUBERCULOSIS BOVINA

La historia de la tuberculosis toma lugar en 1648, cuando Keppler mencionó la tuberculosis bovina (*Mycobacterium spp.*), misma que en 1831 sería asociada con la tuberculosis humana (*Mycobacterium tuberculosis*). Así en 1882, Robert Koch, daría a conocer el origen del bacilo causante de la tuberculosis mediante decoloraciones con derivados de anilina. Esta bacteria se halla comúnmente en ganado bovino (*Bos Taurus*, *Bos indicus*) y en otros animales como búfalos (*Bubalus bubalis*), venados (*Cervidae*) y alces (*Alces alces*), preocupante por su mortalidad y curso de infección crónico (Céspedes y Ospina, 2022).

Cifuentes y Murillo (2021) indican que, la TB, es una enfermedad crónica progresiva, debilitante y con un amplio potencial zoonótico que tiene influencia sobre los animales domésticos, ya sean de producción, animales de compañía o vida silvestre. *Mycobacterium spp.*, agente causal de la enfermedad en bovinos, posee facultad para influir desfavorablemente a más de una especie animal, relacionando esta capacidad con una serie de factores que responden a características del agente, huésped y variables ambientales, entre otros, por lo que es indispensable contar con un diagnóstico rápido y veraz.

La denominación de tuberculosis proviene de los nódulos, llamados *tubérculos*, estos se forman en los ganglios linfáticos y en diferentes tejidos de los animales infectados. Además, la tuberculosis es una enfermedad de declaración obligatoria de los animales, que afecta a los humanos y, por tanto, es un importante problema de salud pública en todo el mundo, particularmente en los países en desarrollo (OMSA, 2022).

### 5.2 ETIOLOGÍA

La tuberculosis es producida por *Mycobacterium tuberculosis*, una bacteria grampositiva, perteneciente al género *Mycobacterium*, formando el denominado Complejo *M. Tuberculosis* con el *M. bovis*, el *M. africanum* y el *M. microti*. Cabe recalcar que, cualquiera de ellos puede causar problemas en la salud, aunque la

infección causada por *Mycobacterium tuberculosis* es la más común en nuestro medio (Bermejo *et al.*, 2007).

### **5.3 PERÍODO DE INCUBACIÓN**

Frecuentemente, el patógeno ingresa a los animales susceptibles a través de la vía oral o respiratoria, y las lesiones se desarrollan más tarde y tienen un período de incubación relativamente largo (Domínguez *et al.*, 2016).

### **5.4 SIGNOS CLÍNICOS**

De acuerdo a la localización de las lesiones tuberculosas, partirá la definición de la sintomatología de la enfermedad, sin embargo, la mayor parte de los casos suelen presentarse como asintomáticos, siendo así la pérdida progresiva de peso del animal una razón para plantear la presencia de la enfermedad en el hato, siempre y cuando no se encuentre acompañado de otra sintomatología. La TB puede presentarse de forma aguda o crónica con una progresión variada; una minoría de animales se ve gravemente afectada a los pocos meses de infección, mientras que otros tardan años en desarrollarse (Céspedes y Ospina, 2022).

Las bacterias pueden estar latentes en el huésped durante largos períodos de tiempo sin causar enfermedades. Es así que se va a observar fiebre fluctuante e inapetencia en principio, no obstante, al existir la presencia de lesiones pulmonares, los animales afectados mostrarán dentro de los signos clínicos más comunes se encuentran malestar general, hiporexia, disnea y tos seca, pérdida de peso, neumonía de bajo grado, diarrea y ganglios linfáticos prominentes como característica destacada de la patología (Asociación Venezolana de la Industria de Salud Animal, 2021).

### **5.5 PATOGENIA**

La TB se dispersa en el organismo en dos fases, estas corresponden en primer lugar a la del complejo primario y la diseminación post-primaria. La primera fase revela lesiones en la puerta de entrada y en el ganglio linfático correspondiente,

sin embargo, la primera lesión solo se dará lugar cuando la infección del animal sea adquirida por inhalación, contrario a la lesión ocurrida por vía digestiva en la cual se observan úlceras en las amígdalas, intestinos, y regularmente la única lesión observable va a radicar en los ganglios linfáticos, mesentéricos o faríngeos (Poquechoque, 2021).

Asimismo, Poquechoque (2021) menciona que, en los terneros alimentados por vacas contagiadas con TB, las lesiones primarias usualmente serán de origen hepático, sin embargo, también enfatiza que, según la localización del proceso infeccioso, los síntomas serán variables, tomando en cuenta que debido a que se presenta como una enfermedad progresiva, se observará una toxemia subyacente que causará debilidad y fatiga, previa a la muerte del animal como desenlace del cuadro infeccioso.

## **5.6 DIAGNÓSTICO**

### **5.6.1 PRUEBA DE TUBERCULINA**

La prueba TST (Tuberculin Skin Test) por sus siglas en inglés, está basada en la respuesta de los animales a la aplicación de 0,1 ml de la inyección intradérmica de tuberculina aplicada en el caudal derecho del animal con un PDD (extracto proteico purificado) de *Mycobacterium bovis* AN5 o Vallé, que va a causar una reacción de endurecimiento en el ganado infectado, misma que va tener un diámetro igual o mayor a 5mm, lo que dará razón a un diagnóstico de tuberculina positiva y que se confirmará mediante cultivo microbiológico (Macalupú, 2021).

### **5.6.2 PRUEBA DEL DERIVADO PROTEICO PURIFICADO**

La prueba comparativa del derivado proteico purificado, implica la inoculación del animal a la altura del tercio medio de la tabla del cuello simultáneamente en dos lugares separados en el mismo lado con el PPD bovino y aviar a una distancia de 12 centímetros entre cada punto de inoculación. Del mismo modo, debe realizarse la medición del grosor de la piel con un vernier previo a la inoculación, 48-72 horas después se procederá a la lectura de esta prueba

midiendo nuevamente el grosor de la piel, tomando en cuenta el aumento del diámetro igual o mayor a 3mm (Rivera et al., 2009).

Así mismo, el autor citado manifiesta que el diámetro, en relación a la primera lectura ayudó a discriminar los animales como positivos a tuberculosis o paratuberculosis, de acuerdo al sitio que denotará el aumento del grosor de la piel.

## **5.7 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL**

En el diagnóstico diferencial están involucradas las enfermedades como pleuroneumonía contagiosa, neumonía por *Pasteurella* o *Corynebacterium pyogenes*, neumonía por aspiración (generalmente es secundaria a la enfermedad crónica en ciervos), pericarditis traumática, linfadenitis caseosa o melioidosis en rumiantes pequeño e infección crónica atípica por fasciola hepática (The Center for Food Security and Public Health, 2010).

### **5.7.1 TINCIÓN DE ZIEHL NEELSEN**

Se define como una técnica de coloración de microorganismos para la identificación de *Mycobacterium tuberculosis*. La misma requiere tres soluciones, entre ellas, Carbol Fucsina Fenicada, que una vez colocada, la preparación se calentará levemente para disolver las ceras, lípidos y otros ácidos grasos de la pared celular para que de esa forma el tinte pueda atravesarla, mismo que tendrá una alta afinidad por los ácidos micólicos que se encuentran en la pared. Posteriormente, al enfriar con agua, los componentes de la pared vuelven a solidificar, para resistir los efectos abrasivos del alcohol-ácido, y empleando el azul de metileno como contratinción (Graterol et al., 2016).

### **5.7.2 PRUEBA DE ELISA**

Para la realización de esta prueba se realiza la colecta de 5ml de sangre de la vena yugular en tubos estériles sin anticoagulante, los cuáles una vez obtenida la muestra, se inclinarán en un ángulo de 45°, lo que facilitará la extracción del suero sanguíneo, mismo que será transportado a laboratorio donde con geles

refrigerantes se congelaron a  $-20^{\circ}$  hasta su procesamiento y aplicación del enzimoimmunoanálisis de adsorción mediante el cual se detectarán IgG contra *M. Bovis* utilizando como antígeno PPD bovino, conjugado IgG bovina con peroxidasa (Rivera et al., 2009).

## **5.8 PREVENCIÓN Y CONTROL**

De Ward (2005) menciona que, cuando se introducen nuevos animales en una finca, se debe procurar que tengan una prueba de tuberculina reciente para descartar alguna infección; además, se deben tomar medidas adicionales para desinfectar y mejorar las instalaciones, especialmente en las explotaciones ganaderas donde los animales han dado positivo en varias pruebas consecutivas.

La obligación de las personas que supongan que un animal está infectado con un miembro del complejo *M. tuberculosis* es de seguir las pautas nacionales y/o locales para la notificación de las enfermedades. Para ello, se ha implementado en varios países los programas de erradicación y control de enfermedades, basados en pruebas y seguido del sacrificio de los animales enfermos, siendo este, el tratamiento sugerido y de elección para la tuberculosis (Organización Mundial de Sanidad Animal, 2022).

## **5.9 FACTORES DE RIESGO**

Los factores de riesgo están asociados con el contacto directo entre un animal sano y uno enfermo, asimismo de las condiciones de manejo que lo favorecen; el lugar de procedencia de los animales, si se realiza o no aislamiento cuando se incorpora un animal a la finca. Es importante considerar las malas condiciones higiénicas, lo cual es un factor que contribuye al contagio masivo de la enfermedad; los recipientes de comida y agua son posibles focos de infección para otros animales que se alimentan de los mismos utensilios y por consiguiente la enfermedad continuaría propagándose (Acosta et al., 2022).

## **5.10 TRANSMISIÓN**

### **5.10.1 VÍA AERÓGENA**

Entre el 80 y 90 % de los casos de TB que se presentan ocurren por vía aerógena, los animales que poseen la infección, expulsan abundantes cantidades de saliva distribuidas en micropartículas que van a ser inhaladas y posteriormente arribarán al sistema respiratorio del individuo en cuestión. El alto contagio por esta vía responde al ajustado espacio y el contacto diario de los animales que además del pastoreo, comparten los bebederos y comederos, zonas propicias para el esparcimiento de la enfermedad (Maldonado, 2020).

La transmisión por vía aerógena, producida por aerosoles es considerada la forma de transmisión directa entre especies y manifestándose como la fuente más habitual de infección en ganado bovino, además, el hacinamiento, la presencia de animales portadores de la enfermedad en salas de ordeño, y la alimentación se presentan como situaciones que facilitan la diseminación de la patología, debido a que los animales eliminan el bacilo de la enfermedad a través de las heces, la leche, secreciones, y ganglios linfáticos abiertos que favorecen el contagio entre los animales del rebaño (Guananga, 2020).

### **5.10.2 VÍA DIGESTIVA**

El consumo de pasto en los potreros y de alimentos contaminados con secreciones, ya sean nasales, uterinas, materia fecal y desechos de la micción en los que exista la presencia del agente causal, causará la diseminación en los demás animales. Así también es de importancia recalcar que la tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*), puede perdurar en heces fecales y orina, aproximadamente un año, a temperaturas de 12 a 14 °C y resguardados de la luz solar, sin embargo, con temperaturas mayores a 24 °C, pasados los 20 días y expuesto a los rayos solares, su predominancia decaerá (Maldonado, 2020).

## 5.11 DISTRIBUCIÓN EPIDEMIOLÓGICA

La TB ha sido reconocido como una enfermedad de distribución universal, presentando preponderancia en las regiones templadas, sin embargo, la distribución natural de la patología se ha visto alterada a razón de los programas de erradicación de esta en todo el mundo, encabezados por los países más desarrollados. Dentro de América Latina, continente que se encuentra en vías de desarrollo en mayor proporción, son sólo algunos países del Caribe aquellos que no reportan casos positivos, como lo son el caso de Barbados, Trinidad y Tobago, República Dominicana entre otros (Poquechoque, 2021).

La infección por *M. spp.* sostiene dos clases de hospedadores como lo son los de manutención e incidentales, la prevalencia de esta enfermedad es ampliamente desconocida a nivel mundial (Maldonado, 2020).

## 5.12 TUBERCULOSIS A NIVEL MUNDIAL

La TB se encuentra distribuida en todo el mundo, sin embargo, en algunos países no ha sido detectada, y en países desarrollados han reducido o erradicado en su totalidad la enfermedad en ganado bovino, limitando la bacteria a una o más regiones. De hecho, TB se ha reportado oficialmente en muchos países, presentándose África como la nación con mayor incidencia, seguida de Asia y América Latina (Domínguez *et al.*, s.f.). Cabe señalar que, las fuentes importantes de infección continúan siendo los animales salvajes.

Entre enero de 2017 y junio de 2018, 82 (44%) de los 188 países y territorios que notificaron a la OMSA su estatus de TB se vieron afectados, lo que indica que la enfermedad está muy extendida; de los 82 países afectados, 29 (35,4%) notificaron infección tanto en animales domésticos como salvajes; dos países (2,4%) informaron que solo observaron casos de tuberculosis bovina en animales silvestres, mientras que 51 países (62,2%) informaron que la enfermedad solo había afectado a los bovinos (Murai *et al.*, 2019).

### **5.12.1 TUBERCULOSIS EN LATINOAMÉRICA**

En países en vía de desarrollo, la incidencia de tuberculosis bovina requiere de un análisis constante, ya que, de acuerdo a publicaciones de hace dos décadas, cerca del 24% de los hatos bovinos en América Latina no cuentan con medidas de prevención y control para esta patología (Vitoner, 2020). Como consecuencia, esta enfermedad limita la producción ganadera, afectando en su calidad y causando afectación en la salud pública.

### **5.12.2 TUBERCULOSIS EN ECUADOR**

Datos revelados en investigaciones del pasado, revelan que el Ecuador consta entre los países del continente con mayor incidencia de TB; sin embargo, no hay información que constate esto, por la falta de registros adecuados y el compromiso de notificación por parte de los ganaderos y profesionales (Maldonado, 2020).

En Ecuador, la información sobre la propagación de TB no es exhaustiva, ni hemos visto informes de personas vinculadas a este sector, solo datos reflejados en estudios aislados; dichos estudios se concentran en ciertas partes del país, es decir, en cantones o en comunidades, y muchas personas u organizaciones lo ignoran (Proaño-Pérez *et al.*, 2011) citado por (Acosta *et al.*, 2022). Este es el caso de (Ponce y Ganchozo, 2022), quienes mencionan que, en el matadero municipal del cantón Rocafuerte la prevalencia de tuberculosis tiene un porcentaje del 1,72 %. Dicho esto, a continuación, se pueden apreciar porcentajes de prevalencia de tuberculosis bovina en Ecuador desde el 2008 hasta el 2019.

**Tabla 5.1. Porcentajes de prevalencia de tuberculosis bovina en Ecuador desde el 2008 hasta el 2019.**

<b>Año</b>	<b>Provincia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Método diagnóstico</b>	<b>Prevalencia</b>
2008	Pichincha	Cutuglahua - (Cantón Mejía)	Prueba de la tuberculina	3,23%
2010	Pichincha	Aloasí (Cantón Mejía)	Prueba de la tuberculina	0,83%
2011	Imbabura	Otavalo	Prueba de la tuberculina	6,90%
2011	Pichincha	Cayambe	Nested PCR	4,06%
2011	Tungurahua	Pelileo	Nested PCR	4,56%
2012	Loja	Hoya (Loja)	Prueba de la tuberculina	6%
2012	Chimborazo	Tunshi Politécnica (Riobamba)	Prueba de la tuberculina	7,69%
2012	Chimborazo	Molobog (Riobamba)	Prueba de la tuberculina	7,77%
2013	Los Ríos	Quevedo	Prueba de la tuberculina	12,86%
2013	Cotopaxi	Latacunga	Prueba de la tuberculina	8,47%
2013	Carchi	Tulcán	Prueba de la tuberculina	3,57%
2013	Imbabura	Ibarra	Prueba de la tuberculina	4,55%
2014	Pichincha	Mejía	Inspección Macroscópica y Cultivo Bacteriológico	1,52%
2015	Loja	Loja	Tinción por Ziehl Neelsen	27,56%
2015	Esmeraldas	Esmeraldas, Eloy Alfaro y Quinindé	Prueba de la tuberculina	22%
2015	Carchi	Parroquia Santa Marta de Cuba (Cantón Tulcán)	Prueba de la tuberculina	0,54%
2015	Loja	Loja	Kit Pure Link Genomic y PCR	43,13%
2015	Chimborazo	Chambo	Prueba de la tuberculina	0,73%
2016	Loja	Loja	Prueba de la tuberculina	6,16%
2018	Guayas	El Empalme	LAMP	33,15%
2019	Carchi	Parroquia Tulcán (Cantón Tulcán)	Prueba de la tuberculina	1,05%
2019	Los Ríos	Buena Fe	LAMP	56,07%

Fuente: Vitonera, (2020).

### 5.13 VIGILANCIA SANITARIA

El cuidado de la salud animales es una importante herramienta de sanidad animal que es esencial para detectar enfermedades o infecciones, rastrear el desarrollo de enfermedades, ayudar en el control de enfermedades o infecciones, respaldar declaraciones de la prevalencia de alguna enfermedad o infección, proporcionar datos para el análisis de riesgos y mejorar la salud animal y pública, y de esta manera justificar medidas de protección de la salud (OMSA, 2010).

### **5.13.1 RIESGO PARA LA SALUD PÚBLICA**

La TB es la enfermedad causante de la mayoría de muertes del ser humano y la principal a nivel mundial cuando de enfermedades infecciosas se trata. Casi la totalidad de los casos de TB humana son atribuidos a la especie bacteriana *M. tuberculosis*. La tuberculosis zoonótica es un tipo de TB humana causada principalmente por una especie estrechamente relacionada (*Mycobacterium spp*), perteneciente al complejo *M. tuberculosis*. Este microorganismo está adaptado al ganado vacuno, donde causa la llamada tuberculosis bovina, pero también causa TB en otras especies animales, en algunos casos salvajes. (FAO, 2017).

### **5.13.2 MAGNITUD DEL PROBLEMA**

De acuerdo a las estimaciones de la Organización Mundial de la Salud, en el 2016 hubo 147.000 nuevos casos de tuberculosis zoonótica y como resultado 12.500 personas murieron. Sin embargo, se calcula que la carga global de TB no es precisa, debido a la falta de datos sistemáticos de observación de la población de personas y animales (OMSA, 2017).

### **5.13.3 TUBERCULOSIS EN HUMANOS**

La fuente más común de transmisión zoonótica de la TB es el consumo de productos lácteos no pasteurizados como son la leche y el queso; cabe recalcar que, la infección puede ocurrir también por mantener contacto directo con heridas que se pueden ocasionar durante el sacrificio de los animales o por la inhalación de bacterias exhaladas en el aire por animales infectados (aunque es poco probable). Además, se puede propagar directamente de persona a persona cuando el individuo infectado tose o estornuda (Centros para el Control y Prevención de Enfermedades [CDC], 2013).

## **5.14 MARCO LEGAL**

### **5.14.1 PRINCIPIOS DE APLICACIÓN DE LOS DERECHOS**

**Art. 13.-** Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales. El Estado ecuatoriano promoverá la soberanía alimentaria (Constitución de la República del Ecuador, 2021).

**Art. 32.-** La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional (Constitución de la República del Ecuador, 2021).

### **5.14.2 DEL DERECHO A LA SALUD Y SU PROTECCIÓN**

**Art. 3.-** La salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Es un derecho humano inalienable, indivisible, irrenunciable e intransigible, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del Estado; y, el resultado de un proceso colectivo de interacción donde Estado, sociedad, familia e individuos convergen para la construcción de ambientes, entornos y estilos de vida saludables (Asamblea Nacional del Ecuador, 2022).

### 5.14.3 MEDIDAS SANITARIAS

**Art. 18.-** Las medidas sanitarias tienen por objeto prevenir, confinar, excluir, combatir o erradicar las plagas, enfermedades y contaminantes que pongan en riesgo la sanidad agropecuaria e inocuidad de los alimentos en la producción primaria (Reglamento General de la Ley orgánica de Sanidad Agropecuaria, 2019).

**Art. 19.-** Cumplimiento obligatorio.- Las disposiciones emitidas por la Agencia, para la aplicación de medidas sanitarias, las cuales tengan como finalidad el control, prevención, erradicación de una plaga, enfermedad o evento de inocuidad, serán de obligatorio cumplimiento por parte de los propietarios, arrendatarios o poseionarios, de plantas, productos vegetales, animales, mercancías pecuarias, otros artículos reglamentados e insumos agropecuarios; incluyendo su aplicación, ejecución y costos.

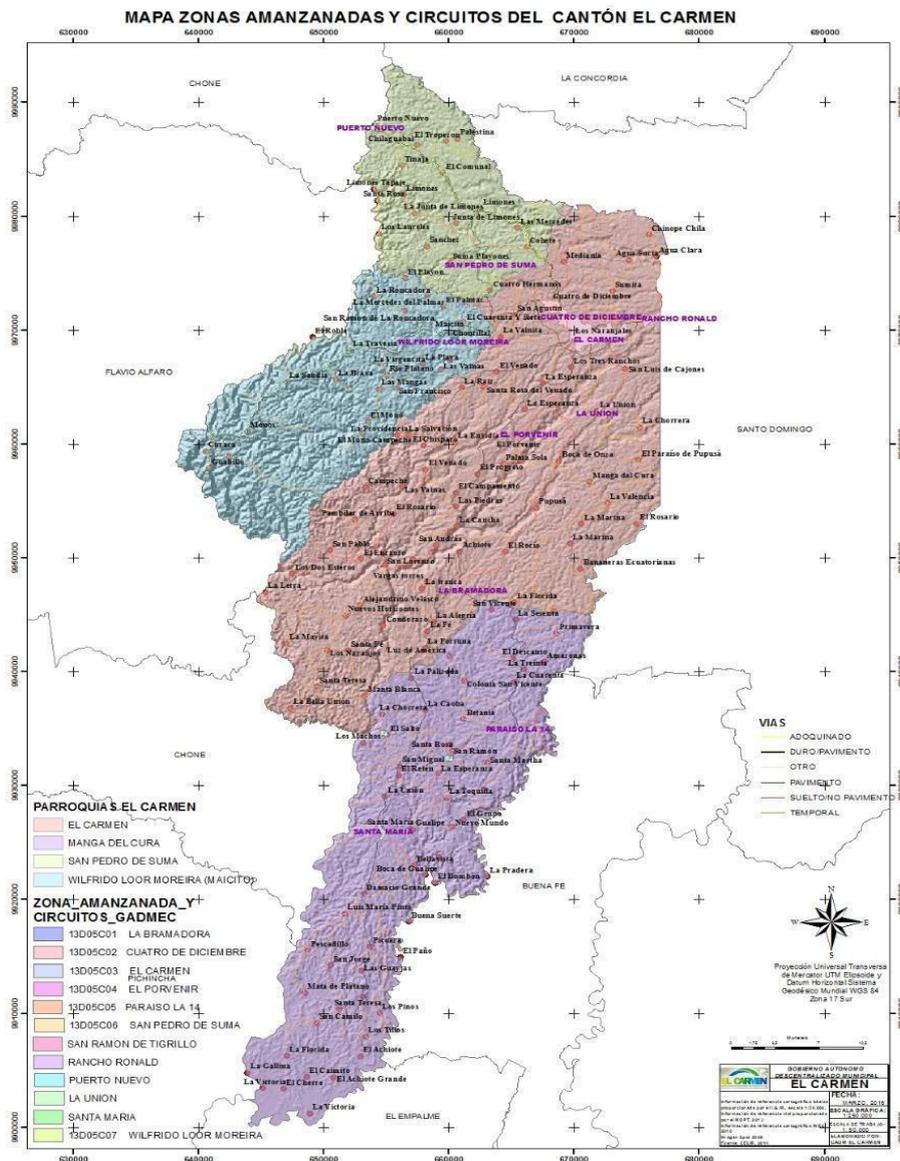
**Art. 20.-** Medida preventiva sanitaria. - Es la ejecutada por los Inspectores de la Agencia cuando se tenga elementos conducentes a algún riesgo sanitario o exista certidumbre de daño conforme al principio de prevención, esta debe ser ratificada o levantada dentro del proceso administrativo o a través de la evidencia científica o de valoración (Reglamento General de la Ley orgánica de Sanidad Agropecuaria, 2019).

# CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

## 6.1 UBICACIÓN

El desarrollo de este estudio se llevó a cabo en diferentes fincas ganaderas localizadas en el cantón El Carmen de la provincia de Manabí (Figura 1.1). Además, la zona de estudio está ubicada a una altitud de 400 metros sobre el nivel del mar (msnm); con temperatura promedio de 25.6 °C; y 80 % de humedad relativa (GAD El Carmen, 2015).

Figura 1.1. Zona de estudio Cantón el Carmen



Fuente: GAD Municipal El Carmen (2022)

## **6.2 DURACIÓN**

La presente investigación tuvo una duración de 14 semanas; tiempo que fue distribuido en trabajo de campo, observación de la reacción a intradermotuberculinización, obtención de resultados, tabulación de datos, identificación de factores de riesgo y corrección final del informe.

## **6.3 MÉTODOS Y TÉCNICAS**

### **6.3.1 MÉTODOS**

#### **MÉTODO DESCRIPTIVO**

La investigación descriptiva se encarga de especificar una serie de funciones que permiten establecer el uso de criterios sistemáticos para determinar la estructura y el comportamiento del fenómeno en estudio (Guevara *et al.*, 2020).

#### **MÉTODO DE CAMPO**

La ejecución de la investigación tuvo lugar en varias fincas localizadas en el cantón El Carmen, donde se llevó a cabo la selección y el muestreo de los animales, para determinar de esta manera la presencia de *Mycobacterium spp.* Una vez seleccionadas las propiedades, se identificó y clasificó los animales a inocular, siendo estos, animales destinados a la producción de leche o carne, tomando como referencia vacas y vaconas a partir de los 6 meses de edad.

#### **MÉTODO BIBLIOGRÁFICO**

Es fundamental la búsqueda, recaudación, análisis e interpretación de información extraída de libros, artículos, sitios webs o revistas, que respalden la información expuesta; buscando con esto, aportar nuevos conocimientos y hacer de la información más confiable.

#### **MÉTODO ANALÍTICO SINTÉTICO**

Este método permitió observar minuciosamente las causas y los efectos que intervienen en un fenómeno, para luego, relacionar cada reacción mediante un

análisis, ya que, de esta manera se sintetiza la información recopilada, lo que permitió ir estructurando las ideas de tal forma que se puedan buscar las soluciones.

### **6.3.2 TÉCNICAS**

#### **TÉCNICA DE OBSERVACIÓN**

Esta técnica fue utilizada para identificar de modo superficial los signos que presentan los animales enfermos, lo que permite la comparación del estado físico con los animales que se encuentran saludables.

#### **TÉCNICA DE MEDICIÓN**

La medición es un proceso que consiste en asignar números a ciertos fenómenos o eventos, de acuerdo con reglas predeterminadas (Mejía, 2005). Además, la medición nos permite determinar dimensiones lineales, que es igual que determinar el valor numérico de la cantidad de interés dentro de un cierto rango de exactitud y precisión, utilizando procedimientos como inspecciones basadas en métodos de medición y calibración.

## **6.4 POBLACIÓN Y MUESTRAS**

El trabajo de campo se llevó a cabo con una cantidad de 200 animales, mismos que se encuentran distribuidos en varias fincas ubicadas en el cantón El Carmen. Para el cálculo de la muestra se utilizó la siguiente fórmula:

En donde:

N= población (765)

Z= nivel de confianza (1.96)

P= probabilidad de un hecho factible (0,5)

Q= probabilidad de un hecho que no sea factible (0,5)

E= manejo de error (0,05)

$$n = \frac{z^2 PQN}{E^2(N-1) + Z^2 PQ} \quad [1]$$

$$n = \frac{(1.96)^2(0,5)(0,5)(765)}{(0,05)^2(765-1) + (1.96)^2(0,5)(0,5)}$$

$$n = \frac{517,5273}{2,5865}$$

$$n = 200,09$$

## 6.5 VARIABLES EN ESTUDIO

Procedencia (finca/hacienda)

Edad (certificado de vacunación)

Condición corporal (escala de 1-5 por Frasinelli)

Prevalencia de *Mycobacterium spp* (porcentaje)

## 6.6 PROCEDIMIENTOS

### 6.6.1 FASE 1: DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS *Mycobacterium spp.*, MEDIANTE LAS TÉCNICAS DE INTRADERMOTUBERCULINIZACIÓN SIMPLE (IDTBS) E INTRADERMOTUBERCULINIZACIÓN DE COMPARACIÓN (IDTBC) EN BOVINOS DEL CANTÓN EL CARMEN.

#### ACTIVIDAD 1: SELECCIÓN DE FINCAS

El proceso se llevó a cabo realizando la caracterización y clasificación de las propiedades que formaron parte de la investigación. Las parroquias donde se llevó a cabo el muestreo son La Manga del Cura y San Pedro de Suma.

#### ACTIVIDAD 2: VALORACIÓN FÍSICA DE LOS ANIMALES

Se realizó la valoración de la condición corporal del ganado, el tipo de producción, relación o contacto con humanos y otros animales, si ha recibido aplicación de corticoides y si presenta signos clínicos respiratorios. Todos los datos recolectados fueron registrados respectivamente acorde a la finca a la que pertenece el ganado y codificando cada uno de ellos para su posterior reconocimiento.

### **ACTIVIDAD 3: APLICACIÓN DE PRUEBAS DE TUBERCULINA**

Para el muestreo de los bovinos fueron seleccionados de forma aleatoria; luego ingresados en un embudo para ser manipulados, en donde se rasuró y limpió el sitio de inoculación, tomando un pliegue de piel entre el dedo índice y pulgar. Posterior a esto, se midió con un cutímetro y se registraron los resultados.

Se aplicó la prueba de intradermotuberculinización simple (IDTBS) (CZV Tuberculina PPD Bovina) a cada uno de ellos. De acuerdo a (Bezoz et al., 2019) se debe sentir una hinchazón del tamaño de un guisante en cada sitio de inoculación para confirmar su correcta aplicación; la reacción de hipersensibilidad alcanza su máxima intensidad a las 72 ( $\pm$  4 horas) horas post inoculación y la lesión tuberculínica suele desaparecer gradualmente en el plazo de 5 a 7 días, en el caso que se presente.

### **ACTIVIDAD 4: RECONOCIMIENTO DE LESIONES TUBERCULÍNICAS**

De 48 a 72 horas post inoculación, se procedió a realizar nuevamente la medición de la zona inoculada con ayuda del cutímetro y así confirmar sospecha de animales positivos.

### **ACTIVIDAD 5: INTRADERMOTUBERCULINIZACIÓN DE COMPARACIÓN (IDTBC) A ANIMALES POSITIVOS (REACCIÓN A LA TUBERCULINA IGUAL O MAYOR A 4mm)**

De 90 a 180 días post lectura de lesión tuberculínica se procedió a re-inocular con PPD bovino y PPD aviar a aquellos animales que hayan presentado una inflamación de la zona inoculada igual o mayor a 4mm.

### **6.6.2 FASE 2: ESTABLECIMIENTO DE LA INCIDENCIA DE *Mycobacterium spp.*, MEDIANTE LA CORRELACIÓN DE LAS VARIABLES EDAD, CONDICIÓN CORPORAL Y LUGAR DE PROCEDENCIA.**

#### **ACTIVIDAD 6: CARACTERIZACIÓN DE LOS ANIMALES POSITIVOS**

Una vez obtenidos todos los resultados de las pruebas aplicadas a los animales, se analizó cada una de las pruebas que han dado positivo para tuberculosis y así estimar la prevalencia de tuberculosis de acuerdo a la edad, condición corporal y lugar de procedencia. Según lo indicado por (Bezoz et al., 2019), la interpretación de los resultados de la intradermotuberculinización (IDTBC) fue de la siguiente forma:

**Prueba negativa:** reacción negativa a la tuberculina bovina o reacción positiva o dudosa a la tuberculina bovina pero igual o inferior a una reacción positiva o dudosa a la tuberculina aviar, con ausencia de signos clínicos.

**Prueba dudosa:** reacción a la tuberculina bovina positiva o dudosa y superior en 1 a 4 mm a la reacción a la tuberculina aviar, con ausencia de signos clínicos.

**Prueba positiva:** reacción a la tuberculina bovina superior en más de 4 mm a la reacción a la tuberculina aviar o presencia de signos clínicos.

#### **ACTIVIDAD 7: TABULACIÓN DE DATOS**

Una vez recopilada y caracterizada toda la información, se procedió a tabular los datos.

### **6.6.3 FASE 3: DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO DE *Mycobacterium spp.* EN LAS GANADERÍAS DEL CANTÓN EL CARMEN.**

## **ACTIVIDAD 8: RECONOCIMIENTO DE LOS RIESGOS**

Se identificaron las condiciones en las que se encuentran los bovinos y se realizó una encuesta a los propietarios de las fincas.

### **6.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Los resultados que se obtuvieron de las pruebas realizadas, fueron tabulados en Microsoft Excel, para el posterior desarrollo de los gráficos estadísticos e interpretación de los resultados de edad, lugar de procedencia y condición corporal.

### **6.8 ANÁLISIS PORCENTUAL**

En la interpretación de los análisis se consideraron los resultados positivos y negativos. Para los cálculos de prevalencia de tuberculosis bovina, para lo cual se aplicó la siguiente fórmula:

$$Prevalencia = \frac{\# \text{ de animales positivos}}{\# \text{ de animales muestreados}} \times 100[2]$$

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 7.1 PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS *Mycobacterium spp.*, MEDIANTE LAS TÉCNICAS DE INTRADERMOTUBERCULINIZACIÓN SIMPLE (IDTBS) E INTRADERMOTUBERCULINIZACIÓN DE COMPARACIÓN (IDTBC) EN BOVINOS DEL CANTÓN EL CARMEN.

Se muestreó un total de 200 bovinos en las parroquias San Pedro de Suma con 42,5% del total de bovinos muestreados (5 fincas) y la Manga del Cura con un 57,5% (7 fincas).

Tabla 7.1. Descripción muestreo

Código Finca	Bovinos muestreados	Bovinos posibles positivos	Porcentaje bovinos dudosos
F1MC	10	0	
F2MC	10	2	
F3SPS	10	0	
F4SPS	27	0	
F5SPS	17	0	
F6SPS	20	0	4,50%
F7MC	30	0	
F8SPS	11	0	
F9MC	20	0	
F10MC	16	4	
F11MC	10	3	
F12MC	19	0	
<b>TOTAL</b>	<b>200</b>	<b>9</b>	
La Manga del Cura			57,50%
San Pedro de Suma			42,50%

**Fuente:** Elaborado por los autores.

Como se observa en la tabla 4.1, existen 9 (4,5%) bovinos posibles positivos, los cuales se encuentran en 3 fincas de la parroquia La Manga del Cura, mientras que, en la parroquia San Pedro de Suma no se observaron casos dudosos. Por otra parte, es necesario recalcar que los bovinos que se presentan como dudosos a la prueba de tuberculosis, son bovinos dedicados a la producción de

leche, además, se encontraban en contacto con otros animales domésticos y de producción.

Mendoza y Nevárez (2023) en su trabajo de 180 bovinos muestreados, obtuvieron un 30,56% (55 bovinos) con lesiones compatibles a tuberculosis. Por otra parte, Ganchozo y Ponce (2022) reportaron en su investigación desarrollada en el cantón Rocafuerte 24 (20,68%) bovinos como posibles positivos a la enfermedad de un total de 116 animales muestreados. Otra investigación realizada por Barberán y Cedeño (2021), en donde se muestreo 200 bovinos como en esta investigación, se observó que en la primera etapa de los análisis se encontraron 28 (14%) animales como posibles sospechosos a esta enfermedad.

## 7.2 INCIDENCIA DE *Mycobacterium spp.*, MEDIANTE LA CORRELACIÓN DE LAS VARIABLES EDAD, CONDICIÓN CORPORAL Y LUGAR DE PROCEDENCIA.

En el caso de la re inoculación de los nueve casos de bovinos con sospecha de *Mycobacterium spp.* Se obtuvieron los resultados presentados en la tabla 4.2, en donde 2 de estos bovinos fueron comercializados y 2 fueron descartados como casos dudosos, al obtener resultados negativos para esta infección en la prueba de re inoculación.

Tabla 7.2. Re Inoculación casos dudosos

Código Finca	Bovinos dudosos	Positivos Confirmados
F2MC	2	0
F10MC	4	3
F11MC	3	2
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>5</b>

**Fuente:** Elaborado por los autores.

En la tabla 4.3, se aprecia que los casos positivos tienen mayor presencia en los bovinos nacidos en las mismas fincas, mientras que, en los bovinos comprados existe menor porcentaje de casos positivos, a pesar de todo lo mencionado no

existe diferencia significativa en el lugar de procedencia de los casos confirmados. Cushicóndor (2014), en su investigación menciona que, en la mayoría de los casos, el lugar de procedencia incide en cuanto a esta enfermedad, puesto que influye significativamente si proceden de zonas rurales.

**Tabla 7.3. Casos confirmados en relación con Lugar de Procedencia**

Código Finca	Positivos Confirmados	Lugar de Procedencia	
		Nacimiento en la finca	Comprado
F10MC	3	2	1
F11MC	2	1	1

**Fuente:** Elaborado por los autores.

En cuanto a la edad de los bovinos positivos a esta enfermedad, en la tabla 4.4 se presenta que todos los casos confirmados se encuentran por encima de los 24 meses, lo cual indica que son vacas en producción. En la investigación de Mendoza y Nevárez (2023) del total de positivos confirmados (2 bovinos) en su investigación, todos estuvieron por encima de los 24 meses de edad, por lo que también están contemplados como vacas en producción.

**Tabla 7.4. Casos Positivos en relación con Categoría**

Código Finca	Positivos Confirmados	Categoría	
		Edad	Clasificación
F10MC	3	>24 meses	Vaca en producción
F11MC	2		

**Fuente:** Elaborado por los autores.

Por otra parte, en lo que respecta a la condición corporal se observa que en 3 bovinos se observó una condición corporal de 3 (animal encarnado) y 2 de los bovinos positivos a esta infección tienen una condición corporal de 2,5 (animal delgado, pero de apariencia saludable). García y Vera (2021) de igual manera presentan resultados similares al mantener una CC de 2 y 2,5 en sus 2 casos positivos confirmados. Por otro lado, Mendoza y Nevárez (2023) presentan resultados por encima de los obtenidos en esta investigación, al reportar una condición corporal de 4, en sus casos positivos a esta enfermedad.

Tabla 7.5. Casos Positivos en relación con Condición Corporal

Código Finca	Positivos Confirmados	Condición Corporal
F10MC	3	2 de 3
		1 de 2,5
F11MC	2	1 de 2,5
		1 de 3

Fuente: Elaborado por los autores.

Para finalizar, se determinó la prevalencia de tuberculosis bovina, de lo cual se obtuvo el siguiente resultado:

$$Prevalencia = \frac{5}{200} \times 100 [2]$$

$$Prevalencia = 2,5\%$$

El índice de prevalencia obtenido dentro de esta investigación fue de 2,5% indicando la proporción de bovinos enfermos en relación a la población. Cushicóndor (2014) reportó una prevalencia de 1,52% en ganado faenado, analizando 395 bovinos. Respecto a otra investigación, realizada por Ganchozo y Ponce (2021) en donde obtuvieron una prevalencia de 1,72% (116 bovinos muestreados) con dos casos positivos reportados. La diferencia que existe entre los resultados, puede ser debido a la sensibilidad de la prueba, a lesiones causadas por otros microorganismos patógenos diferentes al *Mycobacterium spp.* como micobacterias no tuberculosas u otras patologías que afecten a los pulmones.

### 7.3 FACTORES DE RIESGO DE *Mycobacterium spp.* EN LAS GANADERÍAS DEL CANTÓN EL CARMEN.

En lo que respecta a buenas prácticas de higiene, 3 de las propiedades seleccionadas (25%), aplican correctamente las medidas sanitarias, mientras que 11 de ellas (75%) no lo hacen (observar tabla 4.6). Por otra parte, en cuanto a presencia de los animales en ferias se observa que un 17% de las fincas sí han salido a ferias ganaderas y un 83% no han salido con sus animales.

Tabla 7.6. Factores de riesgo analizados en las fincas muestreadas

¿Mantiene buenas prácticas de higiene en su finca?			¿El animal ha estado en ferias en los últimos dos años?	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
SÍ	3	25%	2	17%
NO	9	75%	10	83%

**Fuente:** Elaborado por los autores.

# CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## 8.1 CONCLUSIONES

Se evidencia que, de 200 bovinos muestreados cinco animales presentaron reacción positiva para *Mycobacterium spp* en el cantón El Carmen representando esto el 2,5% de prevalencia en las ganaderías estudiadas

De los casos positivos a *Mycobacterium spp* de acuerdo a la procedencia, tres son nacidos en las mismas fincas y dos comprados de otras fincas. Por otra parte, en lo que respecta a la categoría, los cinco casos positivos son vacas dedicadas a la producción de leche. En lo que respecta, a la condición corporal tres de estos bovinos reportaron una CC de 3 y los otros dos restantes una CC de 2,5.

Tres de las nueve fincas muestreadas manejan buenas prácticas de higiene, mientras que las otras dos fincas asisten a ferias ganaderas, siendo esto factor de riesgo para *Mycobacterium spp*.

## 8.2 RECOMENDACIONES

Realizar investigaciones incluyendo las otras dos parroquias del cantón El Carmen, con el fin de determinar una mejor prevalencia.

Realizar pruebas específicas para aislar la especie de *Mycobacterium*, pudiendo así confirmar el agente causal de esta enfermedad.

Aplicar periódicamente inmunomoduladores, así como también equilibrar y suplementar la alimentación del ganado bovino para así fortalecer el sistema inmunológico, favorecer la ganancia de peso y así mitigar la incidencia de esta bacteria.

Implementar protocolos de bioseguridad y realizar un levantamiento de registros en el que se especifique la procedencia de los animales antes de ingresar a las fincas ganaderas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, J., Palacios, K., Ibarra, E., & López, E. (2022). Prevalencia De Tuberculosis Y Factores De Riesgo Asociados ,. *Sathirí*, 17. <https://revistasdigitales.upec.edu.ec/index.php/sathiri/article/view/1134>
- Agropecuaria, R. G. de la ley orgánica de S. (2019). *SANIDAD AGROPECUARIA*. 1–92. <https://www.gob.ec/regulaciones/reglamento-general-ley-organica-sanidad-agropecuaria>
- Animal, A. V. de la industria de S. (2021). *AVISA Tuberculosis y su descubrimiento por el bacteriólogo Robert Koch*. <https://avisavenezuela.org/robert-koch-y-el-descubrimiento-de-mycobacterium-tuberculosis/>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2022). *Ley Orgánica de Salud (Última Reforma 29-04-2022)*. 423, 1–49. <https://biblioteca.defensoria.gob.ec/handle/37000/3426>
- Bermejo, M., Clavera, I., & Michel de la Rosa, B. (2007). Epidemiología de la tuberculosis. *Scielo*, 30. [https://doi.org/10.1016/s1695-4033\(00\)78628-0](https://doi.org/10.1016/s1695-4033(00)78628-0)
- Ganchozo, G., y Ponce, N. (2022). Prevalencia de *Mycobacterium spp.* en canales de bovinos faenados en el matadero municipal del cantón Rocafuerte. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”. Repositorio institucional. [https://repositorio.esпам.edu.ec/bitstream/42000/1884/1/TIC\\_MV10D.pdf](https://repositorio.esпам.edu.ec/bitstream/42000/1884/1/TIC_MV10D.pdf)
- Barberán, T., y Cedeño, I. (2021). Incidencia de tuberculosis bovina (*Mycobacterium bovis*.) en canales de bovinos faenados en el matadero municipal de la parroquia Charapotó del cantón Sucre. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”. Manabí, Ecuador. Repositorio institucional. <https://repositorio.esпам.edu.ec/bitstream/42000/1610/1/TTMV27D.pdf>
- Centros para el Control y Prevención de Enfermedades. (2013). *Mycobacterium bovis*(tuberculosis bovina) en seres humanos. *National Center for HIV/AIDS, Viral Hepatitis, STD, and TB Prevention*, 1–2. [https://www.cdc.gov/tb/esp/publications/factsheets/pdf/m-bovis\\_spanish\\_mcb.pdf](https://www.cdc.gov/tb/esp/publications/factsheets/pdf/m-bovis_spanish_mcb.pdf)
- García, K., y Vera, M. (2021). Prevalencia de *Mycobacterium spp.* en canales de bovinos faenados en el matadero municipal del cantón Chone. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”. Repositorio institucional. <https://repositorio.esпам.edu.ec/bitstream/42000/1618/1/TTMV35D.pdf>
- Mendoza Andrade, C. A., & Nevárez Zambrano, J. J. P. (2023). Prevalencia de *Mycobacterium spp.* en canales de bovinos faenados en el matadero municipal del cantón Bolívar (Bachelor's thesis, Calceta: ESPAM MFL).

[https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/2095/1/TIC\\_MV26D.pdf](https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/2095/1/TIC_MV26D.pdf)

Céspedes, L., & Ospina, J. (2022). *Afectación económica de la tuberculosis en la producción ganadera y la salud pública*. 1–34. [http://74.208.53.179/bitstream/20.500.12494/46480/1/2022\\_Ospina-Cespedes\\_afectacion\\_economica\\_tuberculosis.pdf](http://74.208.53.179/bitstream/20.500.12494/46480/1/2022_Ospina-Cespedes_afectacion_economica_tuberculosis.pdf)

Cifuentes, J., & Murillo, A. (2021). *Prevención Y Diagnóstico En Tuberculosis Bovina*. [http://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/34871/5/2021\\_Prevencion\\_diagnostico\\_tuberculosis.pdf](http://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/34871/5/2021_Prevencion_diagnostico_tuberculosis.pdf)

Cordova, P. (2018). *Diagnóstico de tuberculosis bovina en vacunos de crianza familiar, en la Campiña del distrito de Moche, mediante la prueba de intradermorreacción*. [http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/4111/1/rep\\_med.vet\\_e\\_patricia.cordova\\_diagnostico.tuberculosis.bovina.vacunos.crianza.familiar.campiña.distrito.mochemediante.prueba.intradermorreacción.pdf](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/4111/1/rep_med.vet_e_patricia.cordova_diagnostico.tuberculosis.bovina.vacunos.crianza.familiar.campiña.distrito.mochemediante.prueba.intradermorreacción.pdf)

De Ward, J. (2005). *Tuberculosis Bovina*. [http://avpa.ula.ve/docuPDFs/libros\\_online/manual-ganaderia/seccion5/articulo14-s5.pdf](http://avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/manual-ganaderia/seccion5/articulo14-s5.pdf)

Domínguez Odio, A., González Marrero, I., Toirac Proenza, R., & Rodríguez Coipel, Y. (2016). Prevención y diagnóstico veterinario de la tuberculosis bovina. Una revisión de las tendencias globales. *Spei Domus*, 12(25). <https://doi.org/10.16925/2382-4247.2016.02.03>

Domínguez Odio, A., Polanco, R. P., Marrero, I. G., Toirac Proenza, R., Riquenes Garlo-Bo, Y., Rodríguez Coipel, Y., & Guevara, I. A. (n.d.). Mycobacterium bovis: realidades y retos para la industria biofarmacéutica veterinaria Mycobacterium bovis: realities and challenges for the veterinary biopharmaceutical industry. *Revista Bionatura*, 34–39. <http://revistabionatura.com/files/tuberculosis.pdf>

Ecuador, C. de la R. del. (2021). *Constitución de la República del Ecuador*. 1–219. [https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador\\_act\\_ene-2021.pdf](https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf)

FAO. (2017). *Tuberculosis*. 24. <https://www.fao.org/documents/card/es/c/c612dcaf-458a-4a43-848c-1ca0b0deffd9/>

GAD El Carmen. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón El Carmen. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://odsterritorioecuador.ec/wp-content/uploads/2019/04/PDOT-CANTON-EL-CARMEN-2015-2019.pdf>

Ghebremariam, M., Michel, A., Vernooij, J., Nielen, M., & Rutten, V. (2018).

- Prevalence of bovine tuberculosis in cattle, goats, and camels of traditional livestock raising communities in Eritrea. *BMC Veterinary Research*, 14(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12917-018-1397-0>
- Guananga, B. (2020). “Determinación De La Prevalencia De Tuberculosis Bovina Mediante La Reacción En Cadena De Polimerasa En El Camal Municipal De Riobamba.” 1–5. <http://dspace.esoch.edu.ec/bitstream/123456789/17070/1/17T01705.pdf>
- Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Revista Científica Mundo de La Investigación y El Conocimiento*, 0(3), 163–173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- Maas, M., Michel, A. L., & Rutten, V. P. M. G. (2013). Facts and dilemmas in diagnosis of tuberculosis in wildlife. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 36(3), 269–285. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2012.10.010>
- Macalupú, C. (2021). “Determinación de tuberculosis bovina mediante la prueba de intradermorreacción en granjas familiares del distrito de Huanchaco – Trujillo”. [http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/9587/1/REP\\_CRISTIAN.MACALUPU\\_DETERMINACION.DE.TUBERCULOSIS.pdf](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/9587/1/REP_CRISTIAN.MACALUPU_DETERMINACION.DE.TUBERCULOSIS.pdf)
- Maldonado, M. (2020). *Análisis de Mycobacterium bovis en bovinos faenados en el camal privado Ronald ubicado en la parroquia Cone, Yaguachi*. [https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/Maldonado Pineda Miguel.Pdf](https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/Maldonado%20Pineda%20Miguel.Pdf)
- Maya, E. (2014). *Métodos y Técnicas de investigación*. <https://doi.org/10.36576/summa.28138>
- Murai, K., Tizzani, P., Awada, L., Mur, L., Mapitse, N. J., & Cáceres, P. (2019). *Panorama 2019-1: Tuberculosis bovina: distribución mundial e implementación de medidas de prevención y control según datos de WAHIS*. <http://dx.doi.org/10.20506/bull.2019.1.2912>
- OIE. (2010). *Código Sanitario Para Los Animales Terrestres Volumen 1 Consideraciones generales*. <http://www.oie.int/doc/ged/D7599.PDF>
- OIE. (2017). *Hoja De Ruta Contra La Tbc*. <https://www.woah.org/app/uploads/2021/03/hoja-de-ruta-tb.pdf>
- OMSA. (2022). *Tuberculosis bovina - OMSA - Organización Mundial de Sanidad Animal*. <https://www.woah.org/es/enfermedad/tuberculosis-bovina/>
- Ponce, G., & Ganchozo, M. (2022). Tema : Prevalencia De *Mycobacterium Spp* . En Canales De Cantón Rocafuerte Autoras : Ginger Nicole Ponce Loor María Gabriela Ganchozo Ramírez Tutora :
- Poquechoque, M. (2021). “Estudio Para Determinar La Prevalencia De

Tuberculosis Bovina (*Mycobacterium Bovis*), Por La Prueba De Tuberculina Ano Caudal Simple En Dos Comunidades De Paria Municipio De Soracachi 2020.” <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/handle/123456789/29011>

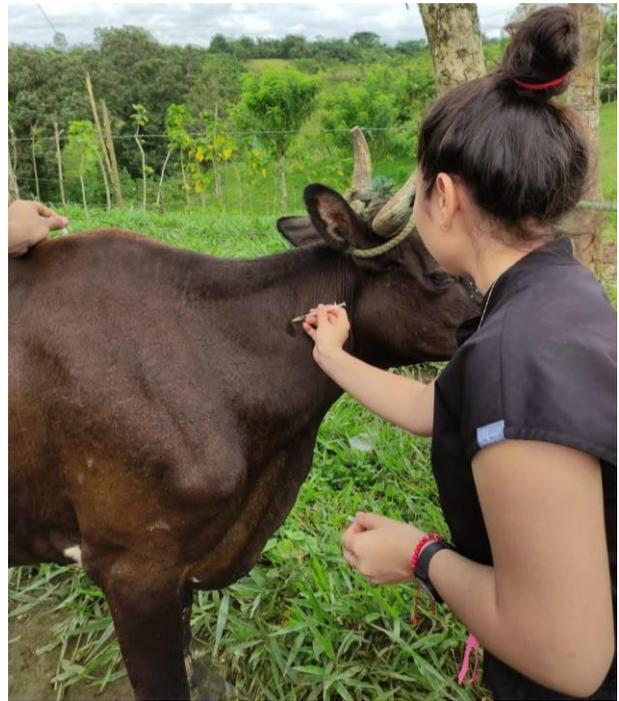
- Proaño-Pérez, F., Benítez-Ortiz, W., Portaels, F., Rigouts, L., & Linden, A. (2011). Situation of bovine tuberculosis in Ecuador. *Revista Panamericana de Salud Pública/Pan American Journal of Public Health*, 30(3), 279–286. <https://doi.org/10.1590/S1020-49892011000900013>
- Rojas, I. (2011). Elementos para el diseño de técnicas de investigación: Una propuesta de definiciones y procedimientos de la investigación científica. *Tiempo de Educar*, 12(24), 277–297.
- The Center for Food Security and Public Health. (2010). *Tuberculosis bovina*. *Tuberculosis bovina*. 1–7. [http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/bovine\\_tuberculosis-es.pdf](http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/bovine_tuberculosis-es.pdf)
- Vitoner, R. (2020). *Tuberculosis bovina en animales faenados en el camal del Cantón Santa Rosa Provincia de El Oro (Tesis de pregrado)*. 65. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/15524>
- Zambrano, M. (2013). “Determinación De Tuberculosis (*Mycobacterium Bovis*) Con La Prueba Tuberculina En El Área De Influencia Del Cantón El Carmen.” *Universidad Técnica Estatal De Quevedo*, 172. <https://repositorio.uteq.edu.ec/jspui/bitstream/43000/604/1/T-UTEQ-0096.pdf>

# **ANEXOS**

**Anexo N°1:** Caracterización de bovinos



**Anexo N°2:** Aplicación de tuberculina



**Anexo N°3:** Re - Tuberculinización



**Anexo N°4:** Caracterización de bovinos



