

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**ACOMPañAMIENTO TÉCNICO AL PROGRAMA CONTROL Y ERRADICACION DE
BRUCELOSIS Y TUBERCULOSIS BOVINA, EN ZONA ORIENTAL DE HONDURAS**

POR:

JUNIOR JUVENTINO LÓPEZ NAIRA

INFORME FINAL PPS



CATACAMAS

OLANCHO

ABRIL, 2024

**ACOMPañAMIENTO TÉCNICO AL PROGRAMA CONTROL Y ERRADICACION
DE BRUCELOSIS Y TUBERCULOSIS BOVINA, EN ZONA ORIENTAL DE
HONDURAS**

POR:

JUNIOR JUVENTINO LÓPEZ NAIRA

JOSÉ FRANCISCO AGUIRIANO SÁNCHEZ, M.V.

Asesor Principal

**INFORME PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA
COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERO
AGRONOMO**

CATACAMAS

OLANCHO

ABRIL, 2024

ACTA DE SUSTENTACIÓN

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente A DIOS por bendecirme con la oportunidad de estudiar una carrera universitaria, por no desampararme a lo largo de mi formación, por darme sabiduría y fuerza para no rendirme.

A mis padres Juventino López González y Elvia Del Carmen Naira Vallecillo, por apoyarme a lo largo de mi formación académica, por no dudar de mí en ningún momento y por ser mi principal inspiración para seguir adelante.

A mis hermanos, Darling Naira, Karen Naira y Jossy Naira por darme su apoyo incondicional en cada momento que los necesite, por motivarme y acompañarme en todo el proceso.

A mi novia Soad Domínguez por ser, además, mi compañera y ayudarme incondicionalmente, por estar para mí en los momentos más difíciles, por aconsejarme y motivarme a ser más fuerte, por enseñarme cosas valiosas que fortalecen mi sabiduría.

A mis sobrinos y demás familiares que estuvieron presentes en ciertos momentos de mi vida universitaria.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios principalmente porque de él viene la sabiduría y el entendimiento, porque nada es posible sin su voluntad, por bendecirme grandemente con la familia que me tocó, porque sus fuerzas actuaban cuando las mías se agotaban y por permitirme culminar mi PPs.

A mis padres por ser parte fundamental en cada aspecto de mi vida especialmente en mi formación académica, por no soltar mi mano en los momentos más difíciles, por motivarme y enseñarme a ser mejor cada día.

A mis hermanos por su ayuda, porque no dijeron no cuando los necesité, por no dudar de mi y por estar orgullosos de lo que ahora soy.

A mi novia porque a ella le debo gran parte de este logro, por formar parte de mi vida, apoyarme y aconsejarme, por creer en mí, por motivarme a ser cada día mejor, por estar siempre conmigo en aquellos momentos donde fui débil y pensé rendirme.

A mis asesores M.V José Aguiriano, M.V Osman García y M.V Carlos Melgar por guiarme durante el desarrollo de práctica profesional supervisada.

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
CONTENIDO	iv
LISTA DE CUADROS	vi
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE ANEXOS.....	viii
RESUMEN	ix
I INTRODUCCIÓN	1
II OBJETIVOS	2
2.1 General:.....	2
2.2 Específicos :	2
III REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
3.1 Brucelosis bovina.....	3
3.1.1 Etiología.	3
3.1.2 Epidemiología.	3
3.1.3 Trasmisión.	4
3.1.3.1 Trasmisión vertical	4
3.1.3.2 Trasmisión horizontal	4
3.1.3.3 Trasmisión en humanos	4
3.1.4 Patogenia	4
3.1.5 Signos	6
3.1.6 Diagnóstico.....	6
3.1.7 Prevención de brucelosis	8
3.2 Tuberculosis bovina	9
3.2.1 Etiología de la Tuberculosis	9
3.2.2 Epidemiología de TB	9

3.2.3 Trasmisión de TB	10
3.2.3 Patogenia de TB	10
3.2.4 Signos de la TB	11
3.2.5 Diagnóstico de tuberculosis bovina.....	12
3.2.6 prevención de la tuberculosis bovina	13
3.3 SENASA.....	13
3.4 Certificación de finca	14
IV MATERIALES Y MÉTODOS	15
4.1 Descripción del lugar	15
4.2 Materiales y equipo.....	15
4.3 Recurso humano.	15
4.4 Recurso animal.	16
4.5 Fase 1. Inducción	16
4.6 Fase 2. Reconocimiento	16
4.5 Fase 3. Desarrollo.	16
4.5.1 Método	16
4.5.2 Metodología.	17
4.5.2.1 Categorización de finca	17
4.5.2.2 Positividad de Brucelosis y tuberculosis	17
4.5.2.3 Costos por muestreo y trazabilidad para proceso de certificación de finca..	17
V RESULTADOS Y DISCUSIÓN	18
5.1 Fincas muestreadas y su categorización	19
5.2 Positividad de brucelosis y tuberculosis	20
5.2.1 Positividad de brucelosis	21
5.2.2 Positividad de tuberculosis.....	22
5.3 Costos para certificación de finca	22
VI CONCLUSIONES.....	25
VII RECOMENDACIONES	26
VIII BIBLIOGRAFÍA.....	27
IX ANEXOS	31

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1 fincas procesadas.....	19
Cuadro 2 muestras para Br y tuberculinizados.....	21

LISTA DE FIGURAS

figura 1 categorización de finca.....	20
figura 2 incidencia de brucelosis	22
figura 3 incidencia de tuberculosis	22
figura 4 costos certificación de finca, método serológico para Br	23
figura 5 costos de certificación de finca, método PAL para Br	24

LISTA DE ANEXOS

anexo 1 trazado de ganado.....	31
anexo 2 preparación tuberculina.....	31
anexo 3 medicion pliegue previo a inoculación	32
anexo 4 extracción de muestra y inoculación de tuberculina	32
anexo 5 lectura prueba de tuberculina	32
anexo 6 muestras serológicas para diagnóstico de Br	33
anexo 7 apoyo en PAL a laboratorio.....	33

López Naira. N I 2024. Acompañamiento técnico en control sanitario de bovinos, desarrollado por el servicio nacional de sanidad agropecuaria, zona oriental de Honduras. Práctica profesional supervisada. Ing. Agrónomo. Catacamas, Olancho, Honduras, Universidad Nacional de Agricultura y Ganadería.

RESUMEN

El trabajo se desarrolló en SENASA (servicio nacional de sanidad e inocuidad agroalimentaria) regional Danlí, El Paraíso, de acuerdo a los procesos metodológicos del programa de control y erradicación de brucelosis y tuberculosis bovina, implementando un método participativo, observacional y descriptivo, el cual para poder dar redacción al presente documento consistió en incorporarse al trabajo de las diferentes brigadas de salud animal. El objetivo primordial fue determinar la incidencia de brucelosis y tuberculosis bovina; en este documento se detallan las diferentes actividades para dar diagnóstico a las mismas, que van desde la preparación de tubos de ensayo y jeringas, extracción de muestras, hasta el transporte de muestras serológicas desde el campo hasta el laboratorio en el caso de diagnóstico de brucelosis, de igual manera, la preparación de tuberculina, inoculación y lectura de prueba de tuberculina en caso de diagnóstico de tuberculosis, además el proceso de certificación de finca, costo de certificación de finca “libre de brucelosis y tuberculosis bovina”, se muestran el total de fincas muestreadas, así como también el total de animales muestreados y tuberculizados, se muestra la positividad de brucelosis y tuberculosis en la zona oriental del país, de igual manera se registran fincas certificadas y aquellas que están en proceso de certificación.

Palabras clave: brucelosis, tuberculosis, diagnóstico, tuberculina, SENASA

I INTRODUCCIÓN

La ganadería bovina es uno de los subsectores agropecuarios de mayor importancia para Honduras, ya que constituye una de las principales actividades de la economía rural del país, representa cerca del 13% del producto interno bruto agrícola y agrupa a unos 96 mil medianos y pequeños productores que generan 65 mil toneladas métricas de carne y hasta 700 millones de litros de leche al año, el rubro contribuye a satisfacer la demanda alimenticia de la sociedad. (FAO, 2021)

No obstante, la ganadería en Honduras enfrenta el reto de aumentar la producción y productividad, sin embargo, esto se ve afectado por factores sanitarios, por un lado, la brucelosis se trata una enfermedad infecto-contagiosa, que afecta a los bovinos, además, es una zoonosis que puede repercutir en la salud humana provocando pérdidas económicas y sociales (Farina, 2015). Igualmente, la tuberculosis afecta al ganado bovino, afectando hasta en un 30% su producción láctea y cárnica, aumenta el descarte de vacas por: mastitis crónica, tuberculosis de útero, trastornos respiratorios y enflaquecimiento, mermando la vida productiva de las vacas, dañando a la economía del ganadero y afectando a la salud pública. (Serralde, 2020)

Tomando en cuenta lo mencionado en el párrafo anterior, se busca concientizar a los productores sobre tal problemática, de manera que estos accedan a hacer análisis del estado sanitario de sus animales, de igual manera que puedan implementar nuevos planes de manejo, de forma que se incorporen planes sanitarios, alimenticios, manejo de potreros y llevar registros, todo esto contribuirá a evitar y erradicar el grado de infestación por brucelosis y tuberculosis en las explotaciones ganaderas de la zona, además, permitirá a los ganaderos certificar su finca “libre de tuberculosis y brucelosis”.

II OBJETIVOS

2.1 General:

Acompañar al servicio nacional de sanidad agropecuaria SENASA, en el programa control y erradicación de tuberculosis y brucelosis bovina en la región oriental de Honduras.

2.2 Específicos :

Clasificar las fincas visitadas que cuentan con un certificado “libre de brucelosis y tuberculosis” y aquellas que están en proceso.

Medir positividad de brucelosis y tuberculosis en las fincas muestreadas durante periodo de PPS.

Determinar costos por muestreo y trazabilidad para proceso de certificación de finca libre de brucelosis y tuberculosis bovina en Honduras.

III REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Brucelosis bovina

La brucelosis bovina es una enfermedad infectocontagiosa de distribución mundial que afecta principalmente a los bovinos, pudiendo transmitirse a los humanos y a otras especies animales. La enfermedad clínica ocurre durante la madurez sexual y se manifiesta por abortos, nacimientos prematuros, baja fertilidad, retención placentaria, infecciones uterinas, epididimitis, orquitis e infertilidad en machos provocando grandes pérdidas económicas (SAG, (s/f)). Ataca a un número elevado e inusual de animales al mismo tiempo y lugar, se propaga con rapidez, ocasionando grandes pérdidas económicas a la ganadería a nivel mundial (SENASICA, 2021)

3.1.1 Etiología. El agente causal es la bacteria *Brucella abortus*, un cocobacilo, aeróbico, gram negativo. Afecta a bovinos, porcinos, ovinos, caprinos, equinos, camélidos y perros, de igual manera también puede infectar a otros rumiantes, mamíferos marinos y al ser humano (SAG, (s/f)). Las subespecies de *Brucella* causantes de la brucelosis están asociados con determinados huéspedes, por ejemplo; en humanos es la *B. abortus* (procedente del ganado), la *B. melitensis* (de ovejas y cabras) y la *B. suis* (de los cerdos). La *B. canis* (procedente de los perros) ha causado infecciones esporádicas. En general, *B. melitensis* y *B. suis* son más patogénicas que otras especies de *Brucella* (Bush, 2022)

3.1.2 Epidemiología. Los animales infectados eliminan la bacteria al medio, contaminando el ambiente, por lo tanto, la principal vía de contagio es por fluidos corporales como la leche, orina, loquios (fluidos vaginales), o aguas contaminadas por heces. La brucelosis es una enfermedad que se da en todo el mundo, sólo algunos países de Europa Occidental y del Norte, así como Canadá, Japón, Australia y Nueva Zelanda, se declaran libres de la

enfermedad. En la población general, la mayoría de los casos son causados por el consumo de leche cruda o de sus derivados como el queso fresco, se considera un peligro ocupacional para las personas que trabajan en el sector ganadero (OMS, 2020).

3.1.3 Trasmisión. Existen dos vías de trasmisión.

3.1.3.1 Trasmisión vertical. Es la que se produce cuando la bacteria se transmite a la descendencia por vía transplacentaria, o durante la lactancia. Las consecuencias del contagio son diferentes según el período de gestación en el que se produzca, por un lado, en el interior del útero por deglución del líquido amniótico, produciendo lesiones inflamatorias en el estómago, intestino delgado y en diversos parénquimas ocasionando la muerte del feto (Matínez, 2019).

3.1.3.2 Trasmisión horizontal. Es la que se produce entre animales enfermos y animales sanos. Las vías de contagio son muchas y variadas, incluyendo el aire, secreciones corporales, restos de placenta en el medio, aguas o alimentos contaminados o por vía cutánea (Matínez, 2019).

3.1.3.3 Trasmisión en humanos. Los humanos generalmente contraen la enfermedad por contacto directo con animales infectados, por comer o beber productos animales contaminados o por inhalar agentes transmitidos por el aire. La mayoría de los casos se producen por la ingestión de leche o queso no pasteurizados de cabras u ovejas infectadas (OMS, 2020).

3.1.4 Patogenia. La *Brucella* es un patógeno facultativo, propiedad que lo mantiene protegido de la acción de los antibióticos y de los anticuerpos del sistema inmune lo que justifica la naturaleza crónica de la enfermedad, es capaz de adherirse, penetrar y multiplicarse en una gran variedad de células de las especies infectadas. Cuando las bacterias ingresan al organismo, son atacadas por células del sistema inmune que las destruyen en su

interior, en el caso de la que no son destruidas se desplazan por los conductos linfáticos y ocasionan llagas en los ganglios regionales donde se distribuyen por vía sanguínea al resto del organismo (Universidad Autónoma de zacatecas, 2021)

Las preocupaciones de mayor riesgo para la salud humana son las personas que trabajan con animales o están en contacto con sangre infectada, ya que estos tienen un mayor riesgo de contraer brucelosis. En el ganado bovino, el periodo de incubación varía entre 14 y 180 días. Cuando las hembras se infectan al principio de la gestación, el periodo de incubación es más prolongado, contradictoriamente si ocurre en la segunda mitad de la gestación, el periodo es más corto. En términos generales, se considera que en las vacas los abortos y la mortinatalidad fetal ocurren entre las dos semanas y cinco meses después del inicio de la infección (Sanchis, 2011)

La literatura citada por Solorzano (2016) detalla que la bacteria tiene predilección por establecerse en el útero, ubre, medula ósea, testículos, glándulas sexuales accesorias, bolsas y cápsulas articulares e hígado. Tras una invasión inicial, la bacteria se suele localizar en los ganglios linfáticos regionales, y se extiende a otros tejidos linfáticos incluyendo el bazo y los ganglios linfáticos mamarios e ilíacos. El feto produce una sustancia de nombre eritritol, que es capaz de estimular el crecimiento de *B. abortus*, se encuentra en concentraciones más elevadas en los líquidos placentarios y fetales, y es responsable de la localización de la infección en estos tejidos.

El desarrollo de la enfermedad depende de la respuesta inmune del animal, siendo la enfermedad provocada por la interacción entre el sistema inmune y el agente patógeno. El estado inmune de la hembra gestante influye en el tiempo de incubación de la infección e incluso se puede afirmar que la infección no siempre conduce al aborto. Se ha observado clínicamente que hembras sexualmente maduras si se infectan con *Brucella abortus* pocos días antes de la fecundación, abortan con casi toda seguridad, por otro lado, si la infección se produce en periodo avanzado de la preñez, el feto es expulsado en el plazo normal o se produce simplemente parto prematuro (Sanchis, 2011).

3.1.5 Signos. En rumiante los signos pasan desapercibidos, siendo el más evidentes en vacas preñadas el aborto, igualmente, el nacimiento de terneros débiles y descargas vaginales. No todas las vacas infectadas abortan, pero las que abortan lo hacen generalmente entre el quinto y séptimo mes de gestación. A pesar de que sus terneros pueden parecer saludables, las vacas infectadas continúan albergando la infección y excretan organismos infecciosos en la leche y en las descargas uterinas por toda la vida. Otros signos incluyen la retención de placenta, infecciones uterinas, tasas de concepción bajas y disminución en la producción de leche en las vacas (CDFA, 2021).

Los terneros que logran nacer, a consecuencia de la enfermedad son débiles. En machos, cuando la enfermedad se manifiesta en forma clínica, se puede observar inflamación de testículos, inflamación del epidídimo, inflamación de la vesícula seminal, disminución de la fertilidad y apetito sexual, inflamación de la bolsa que envuelve a las articulaciones, en especial en las extremidades (SENACSA, 2021)

En humanos los síntomas de la brucelosis se pueden presentar pocos días o meses después de haberte infectado, los síntomas son similares a los de la influenza y pueden ser: fiebre, Escalofríos, pérdida de apetito, sudores, debilidad, fatiga, dolor articular, muscular y de espalda, dolor de cabeza. Los síntomas pueden desaparecer durante semanas o meses y después volver a aparecer (Mayo Clinic Health, 2021)

Algunas personas tienen brucelosis crónica y tienen síntomas durante años, incluso después del tratamiento. Los signos y síntomas a largo plazo pueden incluir: fatiga, fiebre recurrente, inflamación del revestimiento interno de las cavidades del corazón (endocarditis), inflamación de las articulaciones (artritis), artritis de los huesos de la columna (espondilitis), artritis de las articulaciones donde se conectan la columna y la pelvis (sacroilitis) (Mayo Clinic Health, 2021).

3.1.6 Diagnóstico. Actualmente, el esquema de diagnóstico se basa en pruebas serológicas como la de rivanol. El estudio bacteriológico es un diagnóstico irrefutable de la enfermedad,

sin embargo, estos procedimientos llegan a requerir hasta de siete semanas para obtener resultados, además representan un riesgo para el personal que los realiza, las técnicas de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) proveen de un método rápido, sensible y específico para el diagnóstico de la brucelosis bovina y la técnica de PCR doble incrementa la especificidad de la técnica (Arzola *et al*, 2008).

La OIE (2009) argumenta que el diagnóstico inequívoco de una infección por *Brucella* solo puede hacerse mediante el aislamiento y la identificación de *Brucella*, sin embargo, en situaciones en las que no es posible el análisis bacteriológico, el diagnóstico puede basarse en los métodos serológicos. No existe una prueba única que permita la identificación de *Brucella*. Normalmente se necesita una combinación de las características de crecimiento y métodos serológicos, bacteriológicos y/o moleculares.

Las pruebas serológicas indican exposición a especies del género *Brucella* pero no permiten identificar el agente etiológico a nivel de especie. Técnica Rosa de Bengala, Antígeno Buferado, Rivanol, Anillo en Leche y ELISA, son pruebas adecuadas tanto para analizar rebaños/manadas como animales específicos, ya sean pequeños rumiantes, camélidos o bovinos (OMSA, 2022)

Según el trabajo citado por Andrade (2016), el diagnóstico presuntivo de la brucelosis bovina, no es de utilidad, por ser una enfermedad sin ningún signo clínico, siendo el único signo característico es el aborto; análisis de laboratorio y resultados de diversos trabajos de investigación demuestran que existen muchas otras patologías de mayor prevalencia que pueden presentar el mismo signo clínico, como es el caso de la leptospirosis. Aunque la presencia de abortos siempre es una alerta a tener en cuenta.

Solorzano (2016), en relación con el diagnóstico de brucelosis bovina, argumenta que los análisis de muestras de sangre tienen más confiabilidad, sin embargo, el éxito del análisis depende de la extracción de las muestras de sangre. Por lo tanto, las muestras se extraen de la vena yugular o bien de la vena caudal (coccígea), cuando se hace la extracción con jeringa

debe hacerse en forma lenta para no generar turbulencia y evitar la hemólisis, extrayendo 5 centímetros cúbicos, seguidamente se hará un trasvaso al tubo de ensayo sin anticoagulante, el trasvaso debe hacerse despacio y dirigido hacia las paredes del tubo para evitar turbulencia, esto para que forme coágulo y exista la separación del suero sanguíneo, suero con el cual posteriormente se realizará el análisis.

Al trasvasar la sangre al tubo de ensayo, previamente rotulado con el registro de cada animal, se dejará reposar en sombra, con el objetivo de acelerar el proceso de coagulación de la muestra sanguínea, luego se colocará en una hielera, para ser trasladada al laboratorio. (Solórzano, 2016). De igual manera en el laboratorio se hace la obtención del suero dejando coagular la sangre en el tubo considerando una temperatura ambiente (20-22°C), durante 12-24 h. El suero obtenido a partir de la retracción del coágulo será separado con la ayuda de pipeta. Si hay glóbulos rojos en suspensión deberá centrifugarse en el laboratorio. (Andrade, 2016)

3.1.7 Prevención de brucelosis. La vacuna más ampliamente utilizada para prevenir la brucelosis en el ganado bovino es la vacuna S19 de *B. abortus*, que continúa siendo la vacuna de referencia con la que se compara el resto de las vacunas. Se utiliza como una vacuna viva que por lo general se administra a terneras de entre 3 y 6 meses de edad en forma de una dosis única subcutánea, también, se puede administrar al ganado adulto una dosis reducida, pero algunos animales generan títulos duraderos de anticuerpos y pueden abortar y excretar la cepa vacunal por la leche. Como alternativa, se puede administrar a ganado de cualquier edad en una o dos dosis. (OIE, 2009)

La Gaceta en (2023) publica el acuerdo de SENASA en donde respecto a la vacuna contra brucelosis acuerda lo siguiente: debe ser aplicada por médicos veterinarios oficiales de SENASA, en caso de tratarse de terneros menores a seis meses pueden hacerlo veterinarios acreditados, la vacuna a utilizar es *Brucella abortus* cepa RB51 en dosis de 2 ml.

3.2 Tuberculosis bovina

La Tuberculosis (TB) es una enfermedad infecciosa crónica que afecta a los bovinos y otras especies de animales domésticos y silvestres libres o en cautiverio, además al hombre, siendo por lo tanto una importante zoonosis a nivel mundial. El nombre de "tuberculosis" proviene de los nódulos, llamados "tubérculos", lesiones que se forman en los ganglios linfáticos y en los tejidos del animal afectado (Severina, 2015).

Así mismo, para SENACSA (s/f), es una enfermedad bacteriana crónica que, en ocasiones, afecta a otras especies de mamíferos. Es causada principalmente por la especie bacteriana *Mycobacterium bovis*, perteneciente al complejo M. tuberculosis. Si bien no es una enfermedad nueva, durante mucho tiempo ha estado desatendida. Es una zoonosis importante que puede afectar a los humanos en general, por inhalación de aerosoles o ingestión de leche no pasteurizada. El microorganismo está adaptado al ganado bovino como huésped, en el que causa la denominada TB bovina, pero también causa tuberculosis en otras especies animales, algunas de ellas salvajes.

3.2.1 Etiología de la Tuberculosis. *Mycobacterium bovis* es una micobacteria perteneciente al complejo *Mycobacterium tuberculosis*, agente causal de la tuberculosis bovina. Su potencial zoonótico le permite infectar al hombre a través de diferentes medios, como el consumo de productos lácteos y sus derivados no pasteurizados, así como por contacto con animales y humanos infectados (Bohórquez *et al* , 2016)

3.2.2 Epidemiología de TB. La enfermedad es de evolución lenta y pueden pasar meses o incluso años hasta que el animal infectado muera. Por consiguiente, un solo animal infectado puede diseminar la bacteria dentro del rebaño antes de manifestar signos clínicos. Por lo tanto, el desplazamiento de animales domésticos infectados es una de las principales vías de propagación de la enfermedad (OIE, 2018).

3.2.3 Trasmisión de TB. La zoonosis puede afectar a los humanos en general, la Tb puede ser contraída por inhalación de aerosoles contaminados o ingestión de leche no pasteurizada. El microorganismo está adaptado al ganado bovino como huésped, en el que causa la denominada TB bovina, pero también causa tuberculosis en otras especies animales, algunas de ellas salvajes. Se transmite directamente por contacto con animales domésticos o silvestres infectados. En los rebaños bovinos el contagio se produce por la inhalación de gotículas infectadas que un animal enfermo expulsa al toser, mientras que los terneros pueden infectarse al ingerir calostro o leche de vacas infectadas (SENACSA, (s/f)).

Marfil (2019), cita que la transmisión de *M. bovis* entre el ganado bovino es principalmente por vía respiratoria (80-90%), seguida de la digestiva por la ingesta de leche (10-20%), observada fundamentalmente en terneros que maman de vacas con mastitis tuberculosa, por lo tanto, la dosis infectiva por vía respiratoria, es significativamente menor respecto de la digestiva, en la que se requieren millones de bacilos para establecer la infección.

3.2.3 Patogenia de TB. *M. bovis* causa enfermedad con presentación pulmonar o extrapulmonar siendo la clínica indistinguible de la producida por *Mycobacterium tuberculosis*. Los más expuestos son los niños que consumen leche o sus derivados sin pasteurizar, los adultos relacionados con la actividad laboral pecuaria (Marfil, 2019).

La llegada de bacilos tuberculosos por inhalación, a los alvéolos pulmonares se produce una reacción inflamatoria inespecífica. Los macrófagos alveolares fagocitan y destruyen a la mayor parte de los bacilos, transportándolos eventualmente a los ganglios regionales. Los microorganismos que sobreviven se multiplican a nivel intracelular, en macrófagos reclutados del torrente sanguíneo, destruyéndolos, luego son liberados, nuevamente atraen por mecanismos quimiotácticos, a monocitos y macrófagos, formándose un tubérculo primario inicial (SENASA, 2020).

Los becerros lactantes se contagian al ingerir leche cruda procedente de vacas enfermas.

Los animales ingieren saliva u otras secreciones del animal infectado (comederos o bebederos infectados). Algo muy importante es que un solo animal enfermo puede transmitir la enfermedad a muchos otros antes de manifestar los primeros signos clínicos. (SENASICA, 2018).

El animal enfermo es la principal fuente de infección, las bacterias pueden ser eliminadas al medio en el aire de la espiración, heces, leche, orina, secreciones vaginales y uterinas y contaminar agua y alimentos. El período de incubación es variable y puede ir desde los 42 días y extenderse excepcionalmente hasta los 7 años, no obstante, estos animales en periodo de incubación son capaces de contagiar a otros animales (SAG, (s/f)).

3.2.4 Signos de la TB. La tuberculosis generalmente es una enfermedad crónica y debilitante, pero en ocasiones puede ser aguda y de rápido desarrollo, con infecciones tempranas que suelen ser asintomáticas. En países con programas de erradicación, la mayor parte del ganado bovino infectado se identifica tempranamente y son poco frecuentes las infecciones con signos. Por otro lado, en una fase tardía los signos frecuentes son emaciación progresiva, fiebre baja fluctuante, debilidad y falta de apetito. Los animales cuyos pulmones se encuentran comprometidos generalmente presentan tos húmeda; en clima frío o al hacer ejercicio y pueden presentar disnea o taquipnea (OIE, 2018).

En algunos, los ganglios linfáticos retro faríngeos u otros ganglios linfáticos se agrandan, se pueden abrir y supurar; al agrandarse los ganglios linfáticos, pueden obstruir los vasos sanguíneos, las vías respiratorias o el tubo digestivo. Si se ve comprometido el tracto digestivo, se puede observar diarrea intermitente y estreñimiento. Muchas veces los signos se manifiestan debido a un déficit inmunológico (Acosta, 2014).

Las personas que se enferman de tuberculosis tienen síntomas como tos, fiebre, sudores nocturnos y pérdida de peso. Por lo general estos síntomas son persistentes pero tolerables y los enfermos pueden pasar mucho tiempo antes de procurar ayuda médica y mientras tanto seguir esparciendo los bacilos y con ellos la enfermedad (Abelenda, (s/f)).

3.2.5 Diagnóstico de tuberculosis bovina. En el diagnóstico de laboratorio histopatológico se emplea la coloración de hematoxilina y eosina. Se busca lesiones características de tuberculosis, microscópicamente se observa la presencia de granulomas múltiples de diversos diámetros en el parénquima. La parte central engrosada con abundante material caseoso los bordes con numerosas células mononucleares y células gigantes multinucleadas de diversos tamaños es característico de tuberculosis (SENASA, 2014)

En nuestro país, el diagnóstico se realiza a través de la prueba tuberculina o intradermorreacción aplicándose en el pliegue anocaudal (PAC). Como complemento a la PAC se pueden llevar adelante estudios bacteriológicos a partir de diversas muestras biológicas como secreción nasal, leche y tejidos. A su vez, se puede observar el desarrollo de lesiones y su ubicación anatómica, además de coleccionar muestras para ser analizadas a través de bacteriología e histopatología. (Garbaccio et al, 2018). El pilar diagnóstico de la TB se basa en la identificación del agente causal, es decir, el denominado Complejo *Mycobacterium tuberculosis* (*M. bovis*). (Rodríguez et al 2016)

Por lo tanto, para el diagnóstico se emplean inoculaciones de tuberculina realizadas por vía intradérmica, a dosis de 0.1 ml en el pliegue ano-caudal, previo a la inoculación se debe medir el grosor del pliegue haciendo uso del pie de rey, se deberá anotar el grosor del mismo para posteriormente hacer lecturas. Las lecturas se realizan a la 72 horas después de la inoculación, mediante la identificación de cualquier aumento en el espesor del pliegue inoculado, de acuerdo a las lecturas se clasificarán los animales como negativos o positivos. Serán positivos aquellos que aumenten 5 mm o más, serán sospechosos aquellos que aumenten 3-4 mm y serán negativos los que aumenten menor a 3 mm o que no aumente.

Para tuberculosis el procedimiento de diagnóstico no se hace en vacas que estén 15 días próximas al parto o que tengan 15 días de paridas, porque el estrés que genera el parto y post parto da lugar a falsos positivos que interfieren en el diagnóstico. Además no se incluyen animales menores a 6 meses de edad ya que estos aun tienen en su organismo inmuglobulinas que podrían alterar los resultados, ni machos destinados al engorde, a excepción de que en

las pruebas realizadas salga un positivo, se procederá a hacer un protocolo para todos los animales de la finca.

Una de las dificultades en el diagnóstico de la tuberculosis mediante el uso de las pruebas oficiales, es la posible presencia de animales que no reaccionen a dichas pruebas por lo tanto se hace necesario avanzar en la determinación de la presencia de animales potencialmente anérgicos en un rebaño infectado de tuberculosis, debido a que la ausencia de una respuesta inmune de base celular (Th1) adecuada imposibilita el diagnóstico empleando las pruebas diagnósticas oficiales, las cuales están basadas en este tipo de respuesta (Alvares, 2018).

Los animales que no responden adecuadamente desde el comienzo de la infección debido a su incapacidad para desarrollar una respuesta de tipo Th1. Es necesario tener en cuenta que este fenómeno de latencia está poco caracterizado en animales, hay estudios que sugieren que en ganado bovino todos los animales infectados están en fase activa de la enfermedad, por lo tanto, es muy importante tener en cuenta los signos que los animales pueden presentar ya que pueden ser positivos y no tener ninguna reacción ante la tuberculización (Alvares, 2018).

3.2.6 prevención de la tuberculosis bovina. En la actualidad en Colombia se utiliza la vacunación principalmente para prevenir formas graves de tuberculosis extrapulmonar, sin embargo, la vacuna no previene la forma más común de la patología, además, se afirma que al vacunar se interfiere en el diagnóstico de TBB mediante la prueba de tuberculina. Sin embargo se recomienda comprar animales previamente sometidos a diagnóstico de tuberculosis, además de separar aquellos animales que presentes signos característicos de la enfermedad (Cifuentes y Murillo, 2021).

3.3 SENASA. SENASA es responsable de la organización, ejecución y control de la autorización de profesionales, laboratorios, empresas para programas o acciones sanitarias y fitosanitarias en el país, igualmente, tiene dentro de sus facultades el aprobar organismos de

certificación, unidades de verificación y laboratorios de prueba, servicios e instalaciones, a fin de garantizar la condición sanitaria. (La Gaceta, 2020)

3.4 Certificación de finca.

Proceso para que el ganadero pueda certificar su finca libre de Brucelosis y Tuberculosis, en primer lugar el ganadero debe trazar su ganado, todos los animales sometidos al programa deben ser identificados por los propietarios con marcas permanentes y uniformes autorizadas por el SENASA. (Gaceta, 2023)

Seguidamente el ganadero debe adquirir un compromiso en comprar ganado en lugares certificados, estar de acuerdo con las disposiciones sanitarias estipuladas, una vez el ganado esté trazado se hará el primer muestreo, los resultados deberán ser negativos para ambos casos, se debe hacer un segundo 6 meses después del primero, los resultados obtenidos deberán ser negativos para por último hacer el último muestreo 6 meses después del segundo. Finalmente, SENASA extenderá un certificado o constancia oficial para aquellos hatos que hayan cumplido con los requisitos establecidos en el manual de normas y procedimientos (Gaceta, 2023)

IV MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Descripción del lugar

El trabajo se llevó a cabo en SENASA (servicio nacional de sanidad e inocuidad agroalimentaria), oficinas ubicadas en municipio de Danlí, Departamento de El Paraíso carretera principal, salida al municipio de El Paraíso, frente al Instituto Cosme García, Contiguo al Instituto Nacional Agrario (INA), con coordenadas 14°00'01' latitud N y - 86°08'01' longitud O, altitud 814 msnm.

4.2 Materiales y equipo

Para poder llevar a cabo el proceso metodológico que corresponden al programa, se hizo uso de los siguientes materiales: tubos de ensayo para muestras de sangre, tubo de ensayo para muestras de leche, protocolos de tuberculosis, protocolo de brucelosis, bitácoras, jeringas desechables de 5 ml, gradillas para tubos de ensayo de muestras de sangre, gradilla para tubos de ensayo de muestras de leche, etiquetas de identificación de muestras, guantes de látex, hieleras para muestras biológicas, tuberculina, jeringas de pruebas de 1 ml graduada en micro litros, cutímetro.

4.3 Recurso humano.

Propietarios de fincas, técnicos de brigada, médicos veterinarios, microbiólogo, personal de trabajo de las fincas, con este personal se realizaron las diferentes actividades del programa de control y erradicación de brucelosis y tuberculosis bovina en el departamento del Paraíso.

4.4 Recurso animal.

El ganado bovino es el recurso fundamental para lograr cumplimiento de los objetivos planteados, sin embargo, solamente incluyeron aquellos animales igual o mayor a 1 año de edad para diagnóstico de brucelosis, e igual o mayor a 6 meses de edad para tuberculosis, a excepción de que exista un caso positivo en una finca se someterá a diagnósticos toda la población de bovinos.

4.5 Fase 1. Inducción

Con el fin de familiarizar con el SENASA se llevó a cabo una reunión de presentación con el jefe regional de SENASA Danlí; de esa manera se proporcionó una breve charla del reglamento, establecimiento, todas las actividades y protocolos que se siguen para llevar a cabo procesos correspondientes a los diversos programas de SENASA.

4.6 Fase 2. Reconocimiento

Se Realizó un recorrido con el responsable del programa “control y erradicación de brucelosis y tuberculosis bovina” para conocer las secciones correspondientes a actividades de salud animal, reconocimiento de los materiales utilizados, personal asignado al programa, método de trabajo, de igual manera una orientación de la relación de los departamentos laborales con el departamento de salud animal, para poder llevar a cabo un proceso de certificación de finca libre de brucelosis y tuberculosis.

4.5 Fase 3. Desarrollo.

4.5.1 Método. Observacional, participativo y descriptivo, correspondiente al periodo de 8 enero a 19 de abril de 2024, cumpliendo un total de 600 horas, principalmente se apoyó a las brigadas sanitarias, desarrollando vigilancias epidemiológicas, recolección de muestras serológicas, tabulación de datos.

4.5.2 Metodología.

4.5.2.1 Categorización de finca .

Se acompañó a personal técnico de SENASA en los diferentes muestreos desarrollados en la zona por los mismos, con el fin de renovar certificados a las fincas certificadas, y para otorgar un certificado aquellas que están en proceso de certificación, para llevar un control se clasificaron las fincas de acuerdo a su estado en cuanto a la obtención del certificado.

4.5.2.2 Positividad de Brucelosis y tuberculosis.

Las variables evaluadas son: incidencia de la enfermedad, desarrollando la siguiente fórmula.

$$IB = \frac{\text{número de animales positivos}}{\text{total de animales muestreados}} * 100$$

$$IT = \frac{\text{número de animales positivos}}{\text{total de animales muestreados}} * 100$$

Para llevar registro en campo de los animales muestreados se hará uso de formatos de registro elaborados por el SENASA.

4.5.2.3 Costos por muestreo y trazabilidad para proceso de certificación de finca.

El SENASA cuenta con un sistema de cobro al productor denominado TGR generando a través de la plataforma de SENASA los cobros de cada uno de los servicios realizados al productor, obteniendo de este la cancelación, previo a la validación para que las muestras sean procesadas en laboratorio, se hizo uso de los TGR para sacar los costos para certificar una finca libre de brucelosis y tuberculosis.

V RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos mediante la ejecución del programa de erradicación de brucelosis y tuberculosis bovina de SENASA, son los siguientes.

Nº	lugar	nombre de finca	nombre productor o encargado
1	Hoya grande, Moroceli, El paraíso	Rancho los higueros	Wilmer Andino
2	Nueva Coyolar, Danlí, El Paraíso	Los amates	Fabiola Flores
3	La foresta, Danlí, El Paraíso	La foresta	José Martin Cruz
4	trabajo de inspección en ADAGO	ADAGO	Adolfo Sevilla
5	Jacaleapa, El Paraíso	Los talnates	José Coronado Alvarado
6	Empalme, Trojes, El paraíso	Rancho escondido alcantara	Manuel Alcantara
7	Jacaleapa, El Paraíso	Los Talnates	José Coronado Alvarado
8	Lomas limpias, Potrerillos, El Paraíso	El Mirador	Jorge Alberto Lanza
9	Jamastran, El paraíso	Varias	5 en total
10	Las animas, Danlí, El Paraíso	Hacienda el pacon	Carlos Rafael Castillo
11	Villa san Francisco, Francisco Morazán	Dos potrillos	Oscar Adan Cálix
12	El Vallecillo, Danlí, El Paraíso	Santa Ana	David Alonso Rodas
13	Araulí, Danlí, El Paraíso	El rincon	Carlos Rolando Rosa
14	Barrio san José, Teupasenti, El Paraíso.	Rancho Rosa	Guillermo Antonio Rodríguez
15	Los terrones, El Paraíso, El Paraíso	Rancho San Carlos	Jose Daniel Hernandez Talavera
16	Nubia, Santa Maria, Danli, El Paraíso	Rancho los dos hermanos	Reyna Patricia Betancourth
17	Las camelias, Danlí, El Paraíso	Casco blanco	Daisy Cristina Blanco Sosa

18	Las camelias, Danlí, El Paraíso	Hacienda las vegas	Edmundo Josue Chavarria
19	Las camelias, Danlí, El Paraíso	Las camelias	Maria Luisa Guzman
20	Cuscateca, Araulí, Danlí, El paraíso	Finca la jersita	Pedro De Jesus Sosa
21	Cuscateca, Araulí, Danlí, El paraíso	Los amates #1	Nortie Alejandro Sosa Sosa
22	Cuscateca, Araulí, Danlí, El paraíso	Los hizotes	Sebastiana Gaitan
23	Cuscateca, Araulí, Danlí, El paraíso	Los amates #2	Sadi Nortie Sosa Giron
24	Calpule, Araulí, Danlí, El paraíso	Plan grande	Pedro Esau Bran
25	Cuscateca, Araulí, Danlí, El paraíso	Los Agosto	Juan Vicente Barahona
26	Cuscateca, Araulí, Danlí, El paraíso	Los Agosto	Juan Ramon Barahona
27	Araulí, Danlí, El Paraíso	Finca los terneros	Elmer David Rivera
28	Cuscateca, Araulí, Danlí, El paraíso	Finca los guasaimos	José Omar Avila
29	El pescadero, Danlí, El paraíso	Dolores, santa elena	Carlos karin kaffaty
30	Barrio san José, Teupasenti, El Paraíso.	Rancho Rosa	Guillermo Antonio Rodríguez
31	Cururují, Danlí, El Paraíso	Lacteos PONACAP	Adrián Arturo Castellanos
32	Junquillo Maguelar, Danlí, El Paraíso	Inversiones Guillermo Rico	Guillermo Rico

Cuadro 1 fincas procesadas

En la tabla anterior se observa las fincas trabajadas por el método de pruebas serológicas para el diagnóstico de Br, sin embargo, el número nueve (varios) hace énfasis en 5 productores que están en diagnóstico de pruebas de anillo en leche para Br.

5.1 Fincas muestreadas y su categorización.

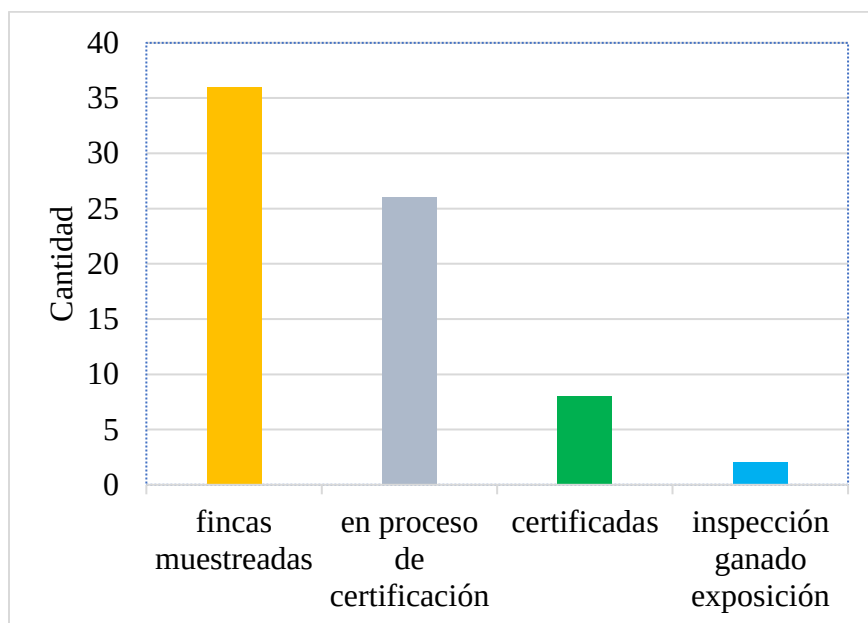


figura 1 categorización de finca

La figura anterior demuestra la categorización de las diferentes fincas visitadas, en el cual, de un total de 36 fincas, 26 están en proceso de certificación, 8 cuentan con certificado de “finca libre de brucelosis y tuberculosis” y 2 requirieron el servicio del programa para muestreo de ganado de exposición. Teniendo en cuenta que, SENASA en (2023) tenía más de 200 fincas ganaderas certificadas como libres de brucelosis y tuberculosis bovina en todo el país, siendo 200 fincas un buen número, en la actualidad a pesar de ser pocas las fincas certificadas en la zona, son cada vez más las fincas en proceso de certificación.

5.2 Positividad de brucelosis y tuberculosis

Nº	nombre de finca	muestreado Br	tuberculinizados
1	Rancho los higueros	22	22
2	Los amates	177	177
3	La foresta	7	5
4	ADAGO	51	51
5	Los talnates	40	41
6	Rancho escondido alcantara	10	10
7	Los Talnates	23	31

8	El Mirador	44	55
9	Varias	muestreo de leche (5) PAL	0
10	Hacienda el pacon	21	21
11	Dos potrillos	85	92
12	Santa Ana	0	68
13	El rincon	53	62
14	Rancho Rosa	28	30
15	Rancho San Carlos	29	31
16	Rancho los dos hermanos	41	44
17	Casco blanco	18	18
18	Hacienda las vegas	0	8
19	Las camelias	0	6
20	Finca la jersita	6	6
21	Los amates #1	11	15
22	Los hizotes	5	7
23	Los amates #2	2	2
24	Plan grande	17	19
25	Los Agosto	3	3
26	Los Agosto	2	2
27	Finca los terneros	8	11
28	Finca los guasaimos	7	9
29	Dolores, santa elena	17	19
30	Rancho Rosa	29	0
31	Lacteos PONACAP	muestreo de leche (32) PAL	0
32	Inversiones Guillermo Rico	207	207

Cuadro 2 muestras para Br y tuberculinizados

La tabla demuestra el total de muestras que fueron procesadas para el diagnóstico de brucelosis, de igual manera se reflejan aquellos animales que fueron inoculados con tuberculina para el diagnóstico de tuberculosis bovina.

5.2.1 Positividad de brucelosis

$$IB = \frac{\text{número de animales positivos}}{\text{total de animales muestreados}} * 100$$

$$IB = \frac{5}{958} * 100 = 0.52\%$$

figura 2 incidencia de brucelosis

La fórmula refleja la incidencia de brucelosis en la zona oriental del País, en donde la incidencia corresponde a 0.52% dato obtenido de 958 animales muestreados en total para el diagnóstico de brucelosis por el método de pruebas serológicas, dato relativamente bajo comparado con los datos obtenidos en el trabajo desarrollado por Ortéz, (2015) en el Departamento de Choluteca donde de 258 animales la incidencia de la enfermedad corresponde a 6.20%.

5.2.2 Positividad de tuberculosis

$$IT = \frac{\text{número de animales positivos}}{\text{total de animales muestreados}} * 100$$

$$IT = \frac{0}{1072} * 100 = 0\%$$

figura 3 incidencia de tuberculosis

La anterior fórmula indica la incidencia de tuberculosis en la zona oriental del país, en donde se trabajaron 1072 animales para diagnóstico de tuberculosis, de los cuales 0 animales fueron positivos, representando así 0% de incidencia para esta enfermedad.

5.3 Costos para certificación de finca

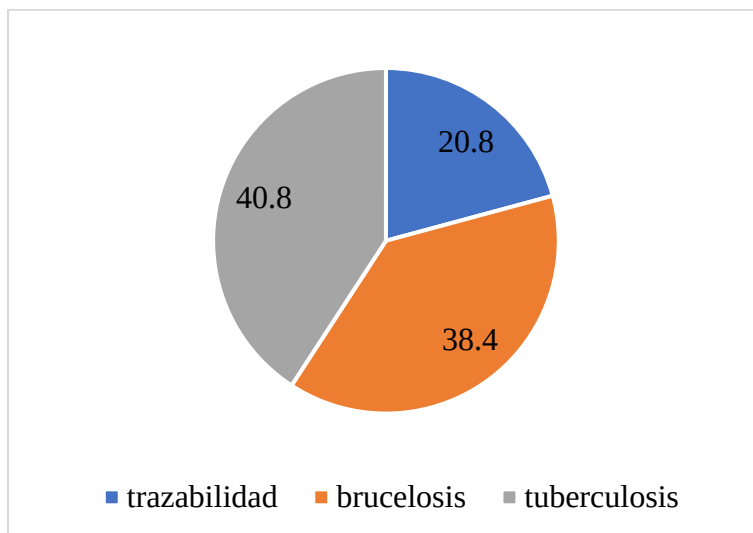


figura 4 costos certificación de finca, método serológico para Br

La figura representa los valores en porcentaje que corresponden a los costos de certificación de finca, empleando el método de pruebas serológicas (análisis de sangre) para el diagnóstico de brucelosis, en donde, los costos por trazabilidad son de 65 lps por animal representando así un 20.8%, siendo este el que menos valor representa. El diagnóstico de brucelosis tiene un costo de 40 lps por animal en cada muestreo representando un 38.4 %. Para el diagnóstico de tuberculosis el costo por animal es de 42.5 lps por animal lo que representa un 40.8%, en este caso el diagnóstico de ambas enfermedades se hace 3 veces para poder obtener el certificado mientras que la trazabilidad se hace una sola vez. por lo tanto, representan la mayor parte de los costos.

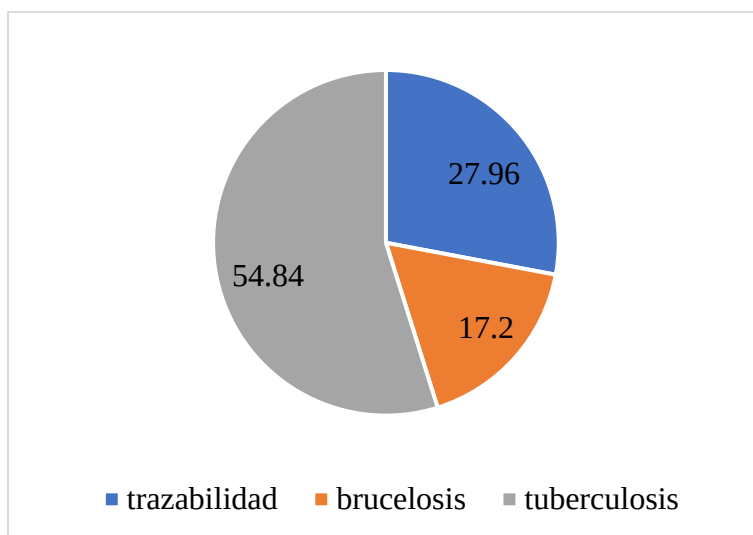


figura 5 costos de certificación de finca, método PAL para Br

La figura al igual que la anterior representa los costos para certificación de finca, sin embargo, en este caso con el método de muestras de leche empleando la prueba de anillo en leche, en este caso el diagnóstico de brucelosis con muestras de leche es gratis, sin embargo, para obtener el certificado se debe hacer un examen serológico al final, por lo tanto el diagnóstico de brucelosis representa 17.2%, trazabilidad un 27.96 %. El diagnóstico de tuberculosis representa el mayor porcentaje 54.84% en costo debido a que este se hace 3 veces en todo el proceso.

De igual manera, Javier Flores, (2023) indica que el costo para el productor es simbólico ya que el gobierno a través de la SAG-SENASA tiene a disposición al personal de las brigadas de campo, por lo tanto, el sangrado por animal tiene un valor de L 15 y L 25 por análisis para brucelosis, para tuberculosis el valor es de L 30 en campo y L 120 el frasco de tuberculina para diez animales.

VI CONCLUSIONES.

En resumen, son muchas las fincas certificadas “libre de brucelosis y tuberculosis” a nivel nacional, sin embargo, en la zona oriental del país son pocas las fincas que cuentan con un certificado, aunque, no debe ignorarse que son varios los productores que están interesados en obtener el certificado y están en proceso de certificación.

En cuanto a la incidencia de brucelosis en la zona oriental es mínima, sin embargo, se debe prestar atención porque un caso positivo puede ser el núcleo para la diseminación de la enfermedad en todo el país.

Enfatizando en tuberculosis la incidencia es cero, por lo tanto, para esta enfermedad no hay riesgo de diseminación de esta enfermedad a otros animales, ni amenaza de contraer la enfermedad por parte de los humanos.

Después del trabajo realizado se concluye que los costos para el diagnóstico de ambas enfermedades representa la mayor porción de la inversión realizada debido a que se hacen tres muestreos, por otro lado, los costos de trazabilidad solo se realizan una vez, a excepción de que los animales pierdan sus aretes de identificación.

VII RECOMENDACIONES

A la UNAG, si fuera posible poder dejar que varios estudiantes puedan desenvolver temas similares, esto con el fin de poder discutir resultados y a la vez dar un aporte más extenso a la sociedad sobre un tema

A SENASA, que incorporen capacitaciones a los ganaderos con el objetivo de transmitir información sobre los temas de brucelosis y tuberculosis, y de esa manera aumentar el numero de fincas certificadas libre de brucelosis y tuberculosis en el país.

A los asesores, que sigan manteniendo esa comunicación continua con sus alumnos para poder llevar a cabo buenos trabajos por parte de los mismos.

VIII BIBLIOGRAFÍA

- Abelenda, F. ((s/f)). *Hospital Aleman.gob*. Recuperado el 14 de 1 de 2024, de <https://www.hospitalaleman.org.ar/prevencion/tuberculosis-cuales-sintomas/>
- Acosta. (2014). *google academico*. Recuperado el 14 de 1 de 2024, de <https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy/bitstream/handle/123456789/1878/FV-30640.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- al, A. e. (2008). *redalyc*. Recuperado el 15 de 12 de 2023, de <https://www.redalyc.org/pdf/613/61346204.pdf>
- al, B. e. (2016). *scielo*. Recuperado el 19 de 12 de 2023, de <https://www.scielo.org/pdf/rsap/2016.v18n5/727-737/es>
- al, G. e. (2018). *scielo*. Recuperado el 15 de 1 de 2024, de <http://www.scielo.org.ar/pdf/ria/v44n1/v44n1a10.pdf>
- al., G. R. (2016). *bvs.hn*. Recuperado el 11 de noviembre de 2023, de <http://www.bvs.hn/RFCM/pdf/2021/pdf/RFCMVol18-1-2021-3.pdf>
- Alvares. (23 de julio de 2018). *visavet.es*. Recuperado el 6 de 2 de 2023, de <https://www.visavet.es/es/manual-de-deteccion-de-animales-infectados-anergicos-en-explotaciones-t2-de-riesgo-o-con-antecedentes-de-tuberculosis/12=553/>
- Andrade. (24 de junio de 2016). *google académico*. Recuperado el 11 de noviembre de 2023, de <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/5350/1/17T1383.pdf>
- Bush, L. M. (abril de 2022). *msdmanual.com*. Recuperado el 13 de noviembre de 2023, de <https://www.msdmanuals.com/es/professional/enfermedades-infecciosas/bacilos-gramnegativos/brucelosis>
- CDFA. (2021). *cdfa.ca.gov*. Recuperado el 14 de noviembre de 2023, de https://www.cdfa.ca.gov/ahfss/animal_health/pdfs/brucellosis/BovineBruceOutreach_Spanish.pdf
- Cifuentes, M. y. (2021). *google academico*. Recuperado el 15 de 1 de 2024, de <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/25cbca48-ce9e-458d-9401-6fa503e9dd2f/content>
- FAO, S. (7 de 12 de 2021). *FAO noticia*. Recuperado el 30 de 10 de 2023, de <https://www.fao.org/honduras/noticias/detail-events/en/c/1415775/>

- Farina, H. (30 de 5 de 2015). *Agrofy news*. Recuperado el 30 de 10 de 2023, de <https://news.agrofy.com.ar/noticia/149749/brucelosis-y-tuberculosis-bovina-que-tenes-que-saber>
- Gaceta, L. (13 de 2 de 2023). *tsc.gob.hn*. Recuperado el 6 de 2 de 2024, de <https://www.tsc.gob.hn/web/leyes/Acuerdo-CD-SENASA-006-2022.pdf>
- Javier Flores. (2023). *www.poderpopular.h*. (J. Flores, Productor) Recuperado el 29 de 4 de 2024, de https://www.poderpopular.hn/vernoticias.php?id_noticia=1306
- La Gaceta. (20 de 8 de 2020). *tsc.gob.hn*. Recuperado el 6 de 11 de 2023, de <https://www.tsc.gob.hn/web/leyes/acuerdo-senasa-006-2020.pdf>
- Marfil, M. (2019). *google academico*. Recuperado el 25 de 12 de 2023, de https://repositorio.inta.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12123/7536/INTA_CICVyA_InstitutodeBiotecnologia_Marfil_MJ_Tuberculosis_bovina_transmisibilidad_de_cepas.PDF?sequence=1&isAllowed=y
- Matínez, P. (29 de mayo de 2019). *experto animal.com*. Recuperado el 13 de noviembre de 2023, de <https://www.expertoanimal.com/brucelosis-bovina-sintomas-y-tratamiento-24264.html>
- Mayo Clinic Health. (25 de septiembre de 2021). *mayoclinic.org*. Recuperado el 14 de noviembre de 2023, de <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/brucellosis/symptoms-causes/syc-20351738>
- OIE. (5 de 2009). *google academico*. Recuperado el 15 de 12 de 2023, de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2.04.03_bovine_brucell.pdf
- OIE. (2018). Recuperado el 19 de 12 de 2023, de <https://www.woah.org/es/enfermedad/tuberculosis-bovina/>
- OMS. (29 de julio de 2020). Recuperado el 13 de noviembre de 2023, de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/brucellosis>
- OMSA. (2022). *woah.com*. Recuperado el 6 de 2 de 2024, de https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.01.04_BRUC ELL.pdf
- Ortéz, K. (agosto-octubre de 2015). *google academico*, prevalencia de brucelosis. Recuperado el 29 de 4 de 2024, de <https://allanucatse.wordpress.com/wp-content/uploads/2019/08/seroprevalencia-de-brucella-spp-y-factores-de-riesgo-en-ganado-bovino.pdf>
- SAG. ((s/f)). *sag.gob*. Recuperado el 25 de 12 de 2023, de https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/f_tecnica_TB.pdf
- SAG. ((s/f)). *sag.gob.cl*. Recuperado el 13 de noviembre de 2023, de https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/f_tecnica_bb.pdf

- Sanchis, J. Q. (2011). *Ergomix*. Recuperado el 14 de noviembre de 2023, de https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/enfermedades_reproduccion/117-Cuestiones_clinicas.pdf
- SENACSA. ((s,f)). *www.senacsa.gov*. Recuperado el 13 de noviembre de 2023, de <https://www.senacsa.gov.py/index.php/Temas-pecuarios/sanidad-animal/programas-sanitarios/tuberculosis-bovina-tb>
- SENACSA. ((s/f)). Recuperado el 19 de 12 de 2023, de <https://www.senacsa.gov.py/index.php/Temas-pecuarios/sanidad-animal/programas-sanitarios/tuberculosis-bovina-tb>
- SENACSA. (diciembre de 2021). *senacsa.gov.py*. Recuperado el 14 de noviembre de 2023, de <https://www.senacsa.gov.py/index.php/Temas-pecuarios/sanidad-animal/programas-sanitarios/brucelosis-bovina>
- SENASA. (2014). *senasa.gob.pe*. Recuperado el 15 de 1 de 2024, de <https://www.senasa.gob.pe/senasa/wp-content/uploads/2014/12/Diagnostico-de-tuberculosis-bovina-por-aislamiento-bacteriologico-o-histopatologico-de-vacunos-reactores-a-la-prueba-de-tuberculina.pdf>
- SENASA. (2020). *google academico*. Recuperado el 25 de 12 de 2023, de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/modulo_i_generalidades_sobre_tbc_bovina_abril2020.pdf
- SENASA. (7 de junio de 2023). *www.prensa.sag.gob.hn*. Recuperado el 29 de 4 de 2024, de <https://www.prensa.sag.gob.hn/2023/06/07/fincas-ganaderas-del-sur-bajo-programa-de-prevencion-de-brucelosis-y-tuberculosis-bovina/>
- SENASICA. (15 de octubre de 2018). *gob.mx*. Recuperado el 25 de 12 de 2023, de <https://www.gob.mx/pronabive/articulos/tuberculosis-bovina-en-mexico>
- SENASICA. (2021). *gob.mx*. Recuperado el 13 de noviembre de 2023, de <https://www.gob.mx/senasica/acciones-y-programas/campana-nacional-contrala-brucelosis>
- Serralde, H. y. (2020). *BM editores*. Recuperado el 30 de 10 de 2023, de <https://bmeditores.mx/ganaderia/la-tuberculosis-en-el-ganado-bovino>
- Severina, W. (junio de 2015). *repodidigital*. Recuperado el 13 de noviembre de 2023, de <https://repodigital.unrc.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/73936/73936.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Solórzano, M. (mayo de 2016). *google académico*. Recuperado el 11 de noviembre de 2023, de <https://core.ac.uk/download/pdf/45359534.pdf>

Universidad Autónoma de zacatecas. (2021). *studocu*. Recuperado el 14 de noviembre de 2023, de <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-autonoma-de-zacatecas/epidemiologia-descriptiva/brucelosis/28941130>

IX ANEXOS



anexo 1 trazado de ganado



anexo 2 preparación tuberculina



anexo 3 medición pliegue previo a inoculación



anexo 4 extracción de muestra y inoculación de tuberculina



anexo 5 lectura prueba de tuberculina



anexo 6 muestras serológicas para diagnóstico de Br



anexo 7 apoyo en PAL a laboratorio