

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN



## DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE LA BRUCELLA ABORTUS Y MYCOBACTERIUM BOVIS EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES AMAZÓNICAS CIMAZ-MACAGUAL "CÉSAR AUGUSTO ESTRADA GONZÁLEZ" FLORENCIA, COLOMBIA

*Determination of the prevalence of Brucella Abortus and Mycobacterium bovis at the Amazonian Research Center CIMAZ-MACAGUAL "César Augusto Estrada González" Florencia, Colombia.*

César Augusto Zapata Ortiz<sup>1</sup>

 <https://orcid.org/0000-0001-8618-8021>

 [cesaruniamazonia@gmail.com](mailto:cesaruniamazonia@gmail.com)

Edgar Martínez Moyano<sup>2</sup>

 <https://orcid.org/0000-0001-7608-2872>

 [emartinez@dna.uba.a](mailto:emartinez@dna.uba.a)

<sup>1</sup>MVZ, Esp., MSc, Ph.D. Ciencias Naturales y Desarrollo Sustentable. Docente Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de la Amazonia. Florencia, Colombia

<sup>2</sup>MSc. Ciencias Biológicas. Becario Doctoral Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas-CONICET, Buenos Aires-Argentina

Fecha recepción: 15 de Mayo de 2023 / Fecha Aprobación: 30 de Mayo 2023 / Fecha Publicación: 14 de Agosto 2023

### RESUMEN

Se realizó la determinación de la prevalencia de la *Brucella Abortus* y *Mycobacterium bovis* en el Centro de investigaciones amazónicas CIMAZ-MACAGUAL "César Augusto Estrada González". Para este estudio se aplicaron las pruebas de tuberculosis y brucelosis en 140 y 89 animales respectivamente, de acuerdo con los lineamientos establecidos por el Instituto Colombiano Agropecuario-ICA, la prevalencia de las enfermedades se midió de acuerdo con los reportes encontrados. De los 89 animales que se les aplicó la prueba de brucelosis 3 dieron positivos, los cuales se procedieron a ser sacados del lugar, mientras que la prevalencia de tuberculosis el resultado fue de 0%, por ende, se infiere que es un predio libre de dicha enfermedad. En este sentido, pese a que los resultados de prevalencia son nulos para tuberculosis, se debe seguir haciendo estricta vigilancia y revisión de los animales debido a la presencia de brucelosis en el lugar.

### Palabras claves:

*Brucella abortus*, bovinos, vigilancia epidemiológica, prevalencia, tuberculosis.

### Cómo citar:

Zapata Ortiz, C. A. & Martínez Moyana, E. (2023). *Determinación de la prevalencia de la brucella abortus y mycobacterium bovis en el centro de investigaciones amazónicas CIMAZ-MACAGUAL, César Augusto Estrada González, Florencia, Colombia*. FAGROPEC, 15 (2), ppt. 32-43. <https://doi.org/10.47847/fagropec.v15n2a3>



---

## ABSTRACT

The prevalence of *Brucella Abortus* and *Mycobacterium bovis* was determined at the Amazonian Research Center CIMAZ-MACAGUAL- "César Augusto Estrada González". For this study, tuberculosis and brucellosis tests were applied to 140 and 89 animals respectively, according to the guidelines established by the Colombian Agricultural Institute-ICA, the prevalence of the diseases was measured according to the reports found. Of the 89 animals that were tested for brucellosis, 3 were positive, which were removed from the farm, while the prevalence of tuberculosis was 0%, thus inferring that the farm was free of the disease. In this sense, even though the results of prevalence are null for tuberculosis, strict surveillance and revision of the animals must continue due to the presence of brucellosis in the place.

### Keywords:

*Brucella abortus*, cattle, epidemiological surveillance, prevalence, tuberculosis.

---

## INTRODUCCIÓN

El sector agropecuario y principalmente la actividad ganadera es uno de los mayores aportantes a la economía de Colombia y el mundo (Bravo, 2020), Colombia se ubica como el quinto país de América Latina con mayor producción ganadera, reportando un hato de 29. 523.270 cabezas de ganado para el año 2022, el 55% de los bovinos del territorio colombiano se emplean para la ceba o producción cárnica, el 5% es destinado a la lechería especializada y el 40% usado para la ganadería doble propósito (Federación Nacional de Ganaderos [FEDEGAN], 2022).

La ganadería generó un aporte muy significativo para la economía Nacional durante el último año, con un 1,6% del PIB (Producto interno bruto), 24,8% al PIB agropecuario y por último un 48,7% al pecuario (Acevedo y Velasco, 2021). En cuanto al departamento del Caquetá, su economía generalmente gira en torno al sector primario y terciario; en las actividades que comprende el sector terciario, se caracteriza la ganadería, como la más importante en términos de producción, con un estimado de 2.379.898 cabezas de ganado (Comité Departamental de ganaderos del Caquetá [CDGC], 2021).

Pese a este gran potencial que se tiene los problemas patológicos son muy diversos dentro de ellos tenemos a la tuberculosis bovina la cual genera una gran reducción en la producción ganadera ya que se estima que produce una disminución del 6% de la fertilidad en bovinos principalmente hembras y un 10% de producción láctea, como producto de la enfermedad los bovinos presentan una reducción de su peso corporal hasta del 15% (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria-SENASA, 2007).

La producción bovina lleva consigo un sin número de aspectos determinantes en la producción, uno de esos es el tratamiento de enfermedades o patologías que puedan afectar a los ejemplares y por ende la producción y la economía, algunas de las enfermedades

---

de gran importancia en salud animal y pública son la fiebre aftosa, la estomatitis vesicular, la rabia silvestre, la encefalopatía esponjiforme, la brucelosis y la tuberculosis bovina (Acha y Szifres, 2001).

El foco principal de infección son los bovinos, sin embargo, la enfermedad puede ser transmitida a otros mamíferos incluyendo al hombre, ya sea por contacto directo o por fluidos corporales como heces, leche o cualquier otra secreción de un animal contaminado, por lo que se resalta su importancia en la salud pública específicamente en las personas que ejercen en las actividades ganaderas y de consumo (Organización Mundial de Sanidad Animal-OIE, 2012).

Para el año 2019, el Instituto Colombiano Agropecuario-ICA analizó cerca de 749.220 pruebas para brucelosis y tuberculosis bovina en Colombia, reportando cerca del 3% y 5% de positivos respectivamente. De igual forma, Motta et al. (2012) reportan un 5% de casos positivos de brucelosis para el departamento del Caquetá, lo que repercute en un alto riesgo zoonótico tanto para la región como para el país.

Es así como otra de las enfermedades de relevancia para este estudio es la brucelosis que tiene un gran impacto en la salud pública al presentarse disminución en la obra de mano personal, gasto en diagnósticos y tratamientos e incluso pérdidas humanas totales (Franco et al., 2007). En el sector económico el impacto negativo se enfoca en las pérdidas en la producción de los productos bovinos infectados y en el número de individuos como tal (Santos, 2013).

La brucelosis y la tuberculosis bovina son causadas por las bacterias *Brucella Abortus* y *Mycobacterium bovis*, respectivamente, son altamente contagiosas e infecciosas, por tal razón el objetivo de este estudio es la determinación la prevalencia de la *Brucella Abortus* y *Mycobacterium bovis* en el Centro de investigaciones amazónicas CIMAZ-MACAGUAL "César Augusto Estrada González", en el municipio de Florencia Colombia.

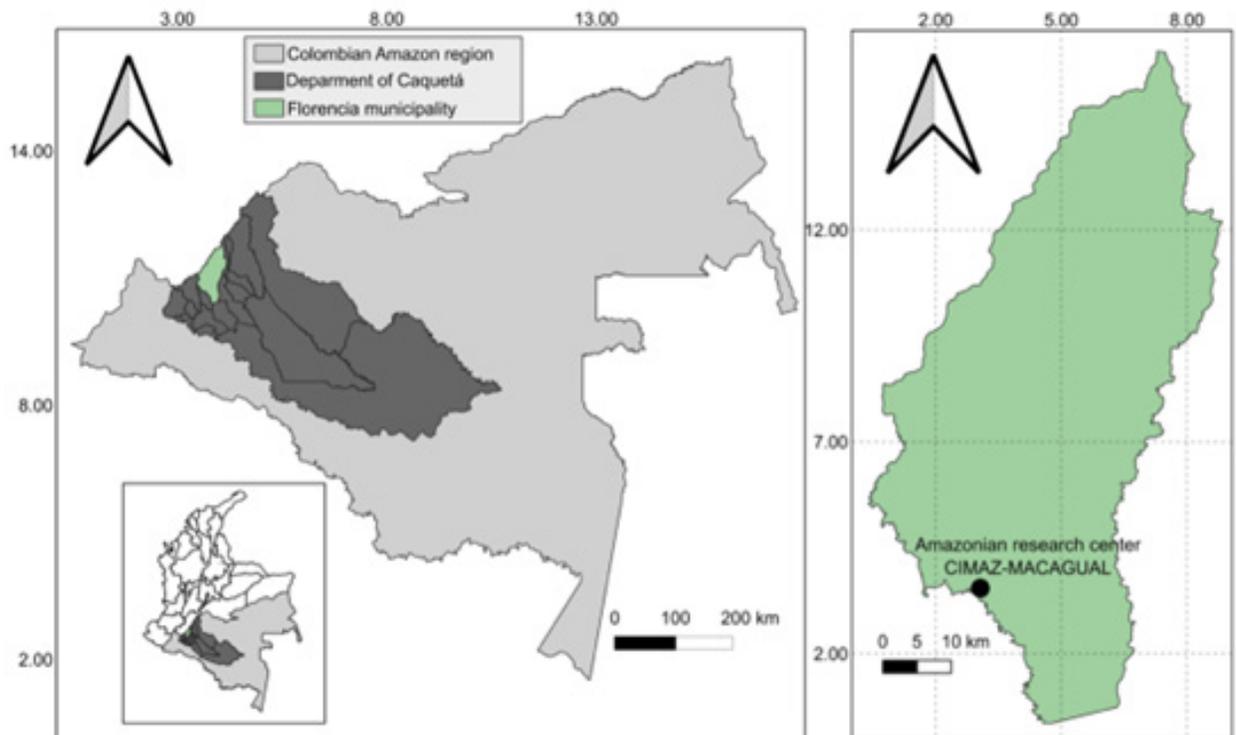
## **METODOLOGÍA**

### **Área de Estudio**

Este trabajo se hizo en el Centro de investigaciones amazónicas CIMAZ-MACAGUAL "César Augusto Estrada González" de la Universidad de la Amazonia, situado a 20km de Florencia, capital del Caquetá. Localizado a 1°37' N y 75° 36' W. Aproximadamente 300 msnm, posee 383,36 hectáreas (Arenas et al., 2012) con temperatura media de 25,5 °C, humedad relativa media del 76.3%, precipitación media de 3.793 mm/año (Gómez et al., 2014) (Figura 1).

## Figura 1

### Localización del CIMAZ-MACAGUAL “Cesar Augusto Estrada González”.



## Diseño de la Investigación

Dicho trabajo se efectuó en el CIMAZ-MACAGUAL, se muestrearon animales bovinos, para *Brucella Abortus* donde se usaron las hembras mayores a 24 meses de edad y machos mayores a 8 meses, cuyo destino sea para reproducción (toro). Con relación a *Mycobacterium bovis*, fueron todos los animales mayores a 6 semanas de edad, lo anterior, es debido a los requisitos establecidos en la resolución 075495 del 15 de septiembre 2020 ICA "Por medio del cual establecen las medidas sanitarias para la prevención y el control de la *Brucella Abortus* en las especies bovina, bufalina, ovina, caprina, porcina y équida dentro del territorio nacional". En total para brucelosis son 89 y tuberculosis 140 animales. A continuación, se detalla la edad y número de animales a muestrear:

**Tabla 1**  
**Muestras para determinar la prevalencia de la Brucelosis**

Hembra		Macho	
Rango	Cantidad	Rango	Cantidad
2-3 años	10	8-12 meses	1
3-5 años	17	1-2 años	3
Mayor de 5 años	51	2-3 años	3
-	-	Mayor 3 años	4
<b>Total</b>	<b>78</b>	<b>Total</b>	<b>11</b>

Las muestras de sangre se tomaron de la vena coccígea y se conservaron en tubos anticoagulante. Esto amparado en la Ley 84 del Congreso de la República de Colombia, 1989, siguiendo los lineamientos científicos, éticos y técnicos.

**Tabla 2**  
**Aplicación de la Prueba de Tuberculina ano - caudal**

Hembra		Macho	
Rango	Cantidad	Rango	Cantidad
3-9 meses	4	Igual-Mayores 45 días	2
9-12 meses	2	3-9 meses	13
1-2 años	12	1-2 años	18
2-3 años	5	Mayor 3 años	5
3-5 años	22	-	-
Mayor 5 años	57	-	-
<b>Total</b>	<b>102</b>	<b>Total</b>	<b>38</b>

## **Muestras y técnicas de laboratorio para la identificación de brucelosis y tuberculosis bovina**

### **Brucelosis bovina**

Para el proceso de diagnóstico de la Brucelosis, se tuvo en cuenta lo establecido en la Resolución No. 75495 del 15 de septiembre de 2020, “Establecer las medidas sanitarias para la prevención y el control de la Brucelosis bovina causada por *Brucella abortus* en las especies bovina, bufalina, ovina, caprina, porcina y équida; con el fin de proteger la sanidad animal y por ende la salud pública en el territorio nacional.

**Extracción o toma de sangre.** Esta actividad se realizó para determinar la presencia o ausencia de la *Brucella Abortus*. Para realizar la toma de las muestras sanguíneas, se

---

hizo en la vena o arteria coccígea, utilizando el sistema vacutainer con tubo tapa roja (sin anticoagulante), con previa desinfección de la zona. Se conservaron las muestras en termo isotérmico y fueron llevadas al laboratorio del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) para su procesamiento. Las muestras se centrifugaron a 3.500 rpm por 10 minutos para la obtención del plasma que posteriormente fue depositado en tubo de 2 ml. Estas muestras fueron preservadas a 8°C, para posteriormente aplicar la prueba tamiz Rosa de Bengala, las muestras que dieron positivas, se confirmaron utilizando la prueba Fluorescencia Polarizada (FPA) o ELISA indirecta, y se marcó con la letra B (Brucelosis) a nivel del tren posterior, para posteriormente ser enviados a la planta de sacrificio. Se puede comercializar la canal, no el componente visceral y reproductivo del animal. El predio quedó impedido para la circulación de sus animales fuera de él, hasta confirmarse el resultado serológico negativo.

### ***Diagnóstico de brucelosis***

Para el diagnóstico se usaron los métodos de ELISA indirecta, ELISA, Rosa de bengala o Fluorescencia Polarizada (FPA), todas estas pruebas se desarrollaron de acuerdo a los protocolos adaptados del ICA, quienes fueron los encargados de procesar las mismas.

**Muestras oficiales.** Dichas muestras fueron tomadas por Médicos Veterinarios y Zootecnistas adscritos o directamente autorizados por el ICA, para su oportuno control y vigilancia y una mayor efectividad en el diagnóstico de la brucelosis.

### ***Tuberculosis bovina***

Para el proceso de diagnóstico para la Tuberculosis Bovina, se tuvo en cuenta lo establecido en la Resolución No.115687 del 24 de diciembre de 2021. “Por la cual se establecen las medidas sanitarias para la prevención, el control y erradicación de Tuberculosis Bovina en las especies bovina y bufalina en Colombia y los requisitos para certificación de predios libres de Tuberculosis Bovina”.

**Prueba de tuberculina o hipersensibilidad retardada.** Para el diagnóstico de dicha prueba se usaron: el derivado proteico purificado (DPP) bovino, el cual se utiliza para pruebas ano-caudal, cervical simple y comparativo, debe tener una concentración entre 20.000 y 50.000 UI por mL; también, el derivado proteico purificado (DPP) aviar el cual se efectúa para la prueba cervical comparativa y debe tener una concentración de 25.000 UI por mL., está fundamentada principalmente en medir el grosor de la piel y determinar el cambio de esta.

De igual forma, se desarrolló la prueba de pliegue ano-caudal (PAC), la cual consistió en la aplicación vía intradérmica de un DPP de origen bovino obteniendo la lectura posterior a las 72 horas de aplicación. El resultado es negativo cuando el aumento del pliegue cutáneo es menor o igual a 1.9 mm, sin presencia de signos clínicos (edema difuso o extenso, exudación, necrosis, dolor o inflamación de los conductos linfáticos en esa zona o de los ganglios linfáticos); y, positivo cuando se presenten signos clínicos como los anteriormente mencionados y aumento igual o superior a 2 mm del pliegue cutáneo.

---

Para confirmar la positividad se realizó la prueba cervical comparativa (PCC), la cual fue inyectada en el tercio medio del cuello, a una distancia de 12-15 cm. Los resultados se analizaron de acuerdo con la diferenciación de tamaño entre la reacción de la tuberculina bovina y la aviar, éstas son positivas cuando el pliegue cutáneo sea menor o igual a 1 mm, dudosa cuando este entre 1.1 y 3.9 mm y positiva cuando sea mayor o igual a 4 mm.

Si se dan resultados dudosos se recomienda cuarentena de 45 y 60 días después de la toma de la muestra, en caso de salir positiva se debe sacrificar el animal, cabe aclarar que con dos resultados consecutivos que sean dudosos se admite como positivo y se debe seguir el mismo procedimiento. En todas las pruebas de tuberculina se utilizó como unidad de medida única y exclusivamente el milímetro (mm).

Al presentarse los negativos el predio recibirá el certificado de predio libre de tuberculosis. Los semovientes después de realizar las actividades, fueron llevados a un corral con adecuadas instalaciones con disponibilidad de forraje picado, concentrado, sombra y agua, lo anterior, mitigó el estrés, para luego ser conducidos a una pradera donde tiene disponibilidad de las condiciones antes mencionadas. También se hizo una encuesta semiestructurada al personal que labora en el Centro de investigaciones en la cual se le interrogó por: Tipo de manejo en el sistema de producción, Alimentación, manejo genético, sanitario y buenas prácticas ganaderas.

Para determinar la prevalencia se tuvo en cuenta la edad, fase de producción y el sexo de los animales a partir de la siguiente fórmula: **Prevalencia = Ni / Nt \* 100**. Donde: Ni: Número de animales con presencia de la enfermedad, Nt: Número total de individuos.

### **Análisis de datos**

Se efectuó un análisis descriptivo para observar las variaciones entre cada una de las fases muestrales caracterizadas (Terberos, levante, novillas, horas, vaca en producción y reproductores) respecto a la prevalencia de las enfermedades evaluadas. Todos los datos se corrieron en el Programa InfoStat versión profesional (Di Rienzo et al., 2017)

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **Presencia de *Brucella Abortus* obtenida a través de la prueba tamiz Rosa de Bengala y confirmación con la Fluorescencia Polarizada (FPA) o ELISA indirecta**

Para la presencia de brucelosis en bovinos del Centro de Investigación de la Amazonia-MACAGUAL, se tomaron muestras de 89 animales de los cuales 11 son machos y 78 hembras, de los 11 machos no se reportó ningún positivo, por tanto, la prevalencia de brucelosis en machos es de 0% (Tabla 3).

**Tabla 3**  
**Prevalencia de brucelosis en machos**

Rango	Cantidad	Macho			
		Positivos	%	Negativos	%
8-12 meses	1	0	0	1	9,091
1-2 años	3	0	0	3	27,27
2-3 años	3	0	0	3	27,27
Mayor 3 años	4	0	0	4	36,36
Total	11	0	0	11	100

En cuanto a las hembras, de las 78 muestreadas tenemos 10 en rango de 2-3 años, 17 en rango de 3-5 años y 51 en rango mayor a 5 años, de estas 3 dieron positivas mostrando un valor porcentual de 3,85% mientras que las negativas fueron 75 con un valor porcentual de 96,15% (Tabla 4).

La brucelosis bovina es una de las enfermedades animales prioritarias por su impacto en la salud pública, la economía y el comercio (OIE, 2014). El valor de los datos sanitarios históricos a nivel mundial conduce a ganancias en la proyección de políticas sanitarias, la realización de estudios que permitan conocer la evolución de las enfermedades, así como la correcta toma de decisiones para programas de vigilancia, calidad, viabilidad y economía en el manejo de enfermedades animales (Stärk, 2015). De allí la importancia de evaluar estudios de este tipo en ganaderías tan importantes como las del Caquetá.

**Tabla 4**  
**Prevalencia de brucelosis en hembras**

Rango	Cantidad	Hembra			
		Positivos	%	Negativos	%
2-3 años	10	0	0	10	12,82
3-5 años	17	0	0	17	21,79
Mayor de 5 años	51	3	3,85	48	61,54
Total	78	3	3,8	75	96,15

Estas 3 hembras reportadas con brucelosis de acuerdo con las indicaciones dadas por el ICA, se pueden comercializar la canal, no el componente visceral y reproductivo del animal. El predio quedó impedido para la circulación de sus animales fuera de él, hasta confirmarse el resultado serológico negativo.

Estudios realizados en América del Sur encontraron países con una alta prevalencia de brucelosis durante un largo período de tiempo; las razones de esta situación se han atribuido a los escasos recursos económicos invertidos para el diagnóstico y control de enfermedades infecciosas, siendo las medidas discontinuas y no sistemáticas, y la falta de incentivos en el ganado vacuno para lograr la certificación libre de brucelosis, entre otras razones (Moreno, 2002; Aznar et al., 2014). Por ende, el considerar realizar pruebas con mayor frecuencia es de vital importancia para la reducción de esta enfermedad.

### **Presencia de *Mycobacterium bovis* a través de Prueba de tuberculina intradérmica**

En la Tabla 5 se observa la relación existente entre los animales del Centro de Investigaciones evaluados y el índice de prevalencia de *M. bovis*, de los 140 animales el 100% dieron negativos a la prueba de tuberculina, lo que pone en evidencia la relación del 0% de índice de prevalencia de tuberculosis bovina para este estudio (Tabla 5).

**Tabla 5**  
***Prevalencia de tuberculosis bovina por total de animales muestreados***

Estudiados	Positivos		Negativos		Índice de prevalencia (%)
	n	P	N	%	
140	0	0	140	100	0

Nota. n= número de animales estudiados, P= número de positivos, N=número de negativos

Estos resultados ponen en evidencia que el Centro de investigación se encuentra libre de tuberculosis en la actualidad, dichos resultados concuerdan con los obtenidos por Córdoba (2018) y Macalupú (2021), en estudios realizados bajo condiciones similares en los que encontraron los mismos resultados, usando el mismo método.

De igual forma, estos resultados concuerdan con lo que sugiere la Federación Nacional de ganaderos (2020), donde la prevalencia de esta enfermedad para nuestro país es inferior al 1%, dado que esta enfermedad se encuentra delimitada para los departamentos de Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Cesar, Magdalena y Guajira, y no para el departamento del Caquetá como zona de riesgo.

### **Prevalencia de Tuberculosis bovina respecto a la categoría de evaluación**

En cuanto a la categoría de evaluación se puede observar que la prueba de tuberculina intradérmica se le realizó a 41 machos y 99 hembras, distribuidos de la siguiente manera: 0-30 meses 31 machos y 27 hembras, 31-60 meses 9 machos y 16 hembras, 61-90 15 hembras, 91-120 32 hembras y >120 1 macho y 9 hembras; en todas las categorías estudiadas el índice de prevalencia de la enfermedad dio 0% (Tabla 6).

**Tabla 6**  
**Prevalencia de la tuberculosis bovina por categorías en animales muestreados**

Categoría (Meses)	Positivos				Negativos				Índice de prevalencia (%)	
	M	%	H	%	M	%	H	%	M	H
0-30	0	0	0	0	31	75,6	27	27,27	0	0
31-60	0	0	0	0	9	22	16	16,16	0	0
61-90	0	0	0	0	0	0	15	15,15	0	0
91-120	0	0	0	0	0	0	32	32,32	0	0
>120	0	0	0	0	1	2,44	9	9,091	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>0</b>			<b>41</b>	<b>100</b>	<b>99</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	

**M:** Machos, **H:** Hembras

En este sentido, Reyes (2022), expone que la tuberculosis bovina trae grandes inconvenientes en cuanto a la producción láctea en los lugares donde se reporta, ocasionando pérdidas en producción y por ende déficit financiero para las familias campesinas; además de representar una amenaza para la salud pública, por lo que hacer un adecuado manejo se hace de vital importancia para el aseguramiento de la salud y la seguridad alimentaria de las regiones.

## CONCLUSIONES

Se determinó la presencia de *Brucella Abortus* a través de la prueba tamiz Rosa de Bengala y confirmar con la Fluorescencia Polarizada (FPA) o ELISA indirecta, encontrándose 3 casos para el Centro de investigación, los cuales se sugiere que deben ser sacadas del lugar para sacrificio, lo que representa solo el 3% de los animales evaluados.

Se concluye que el nivel de prevalencia de *Mycobacterium bovis* a través de la aplicación de la Prueba de la tuberculina intradérmica, en el Centro de investigación es de 0%, no hubo ningún reporte de la enfermedad en la zona. Se finaliza el estudio con un nivel de prevalencia de tuberculosis de 0% para todas las categorías evaluadas de los 140 animales a los que se les aplicó la prueba en el Centro de Investigaciones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acha, P & Szyfres, B. (2001). Zoonoses and communicable diseases common to man and animals. Bacterioses and Mycoses. Third edition. Washington, DC.
- Acevedo Talero, J. A., & Velasco Ramírez, E. (2021). Modelo de direccionamiento estratégico para las fincas Jerusalén y La Bonanza, como soporte para el desarrollo de un banco de proteínas en el departamento del Meta-Colombia (Master's thesis, Maestría en Gerencia de Proyectos).

- 
- Aguado, G, Moreno, B., Amado, J., Ramírez, O., Hernández, V & Galván, R. (2010). Desarrollo del biofertilizante bacteriano INI2709 y análisis de su impacto inicial en la agricultura del estado de Guanajuato.
- Arenas Sánchez, A., & Díaz Jiménez, D. A. (2018). Estructuración de una propuesta de esquema de pagos por servicios ambientales para la protección y recuperación del páramo de jurisdicciones de Norte de Santander.
- Aznar, M. N., Samartino, L. E., Humblet, M. F., & Saegerman, C. (2014). Bovine brucellosis in Argentina and bordering countries: update. *Transboundary and emerging diseases*, 61(2), 121-133. doi: 10.1111/tbed.12018
- Bravo, A. (2020). Cadenas sostenibles ante un clima cambiante la ganadería en Colombia (p. 142). [https://www.giz.de/de/downloads/GIZ\\_CIAT\\_GanaderiaPag\\_sencillas\\_web.pdf](https://www.giz.de/de/downloads/GIZ_CIAT_GanaderiaPag_sencillas_web.pdf)
- CDGC. (2022). Cifras de contexto ganadero Caquetá primer trimestre 2022. Comité Departamental de ganaderos del Caquetá ISSUU. [https://issuu.com/rafaeltorrijos/docs/contexto\\_2022](https://issuu.com/rafaeltorrijos/docs/contexto_2022)
- Córdova, P. (2018). Diagnóstico de tuberculosis bovina en vacunos de crianza familiar, en la Campiña del distrito de Moche, mediante la prueba de Intradermorreacción. (Tesis de grado, Universidad Privada Antenor Orrego). Recuperado de <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/4111>
- FEDEGAN. (2020). Presupuesto de ingresos y gastos del Fondo Nacional del Ganado FNG. (2019). Fondo de Estabilización para el Fomento de la Exportación de Carne, Leche y sus Derivados (FEP), vigencia 2019. Federación Colombiana de Ganaderos. <https://www.fedegan.org.co/presupuesto>
- FEDEGAN. (2022). Sector ganadero bovino ha crecido en todos los trimestres de 2022. Federación Colombiana de Ganaderos. <https://www.fedegan.org.co/noticias/sector-ganadero-bovino-ha-crecido-en-todos-los-trimestres-de-2022>
- Franco, M., Maximilian, M., Robert, H., Gilman, M & Henk, L. (2007). Human brucellosis. VOLUME 7, ISSUE 12, P775-786. DOI:[https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(07\)70286-4](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(07)70286-4)
- Gómez Cano, C., Sánchez Castillo, V., & Rincón Lasso, M. (2015). Análisis del sistema institucional de evaluación de estudiantes: el caso de la IE Nueva Jerusalén. *Cultura Educación y Sociedad*.
- ICA. (2017). Decreto 2113 de 2017 - "Por el cual se adiciona un Capítulo al Título 3 de la Parte 13 del Libro 2 del Decreto 1071 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural". Instituto Colom-

---

biano Agropecuario.

- Macalupú, C. (2021). Determinación de tuberculosis bovina mediante la prueba de intradermorreacción en granjas familiares del distrito de Huanchaco – Trujillo. Tesis de Pregrado de Médico Veterinario y Zootecnista, Universidad privada Antenor Orrego. Perú.
- Moreno, E. (2002). Brucellosis in Central America. *Veterinary microbiology*, 90(1), 31-38. [https://doi.org/10.1016/S0378-1135\(02\)00242-0](https://doi.org/10.1016/S0378-1135(02)00242-0)
- Motta Giraldo, J. L., Waltero García, I., Abeledo, M. A., & Fernández, O. (2012). Estudio retrospectivo de agentes infecciosos que afectan la reproducción bovina en el departamento del Caquetá, Colombia. *Revista de Salud Animal*, 34(3), 159-164.
- OIE. (2012). Tuberculosis Bovina. *Animal Med.* <http://www.oie.int/doc/ged/D14008.PDF>
- OIE, 2014. World Organisation for Animal Health. Final Reports of the General Sessions on the World Assembly of the Delegates of the OIE. Final Report 2014, 82nd General Session, Paris 2014. URL [http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/About\\_us/docs/pdf/A\\_FR\\_2014\\_public.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/About_us/docs/pdf/A_FR_2014_public.pdf) (accessed 26.6.17).
- Reyes Silva, F. D. (2022). Parámetros productivos y reproductivos de vacas Holstein bajo pastoreo en las provincias de Cotopaxi y Tungurahua, Ecuador.
- Santos R, Telma, M., Alan, M & Tatiane A. Economic losses due to bovine brucellosis in Brazil. Perdas econômicas devidas à brucelose bovina no Brasil. IDepartamento de Clínica e Cirurgia Veterinárias, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Avenida Antônio Carlos 6627, Pampulha, Belo Horizonte, MG 31270-901, Brazil
- SENASA. (2007). Programa nacional de lucha contra la Tuberculosis. [http://www.produccionanimal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/infecciosas/bovinos\\_en\\_general/20-programa\\_nacional\\_tuberculosis.pdf](http://www.produccionanimal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/bovinos_en_general/20-programa_nacional_tuberculosis.pdf)
- Stärk, K. D. C., & Häsler, B. (2015). The value of information: Current challenges in surveillance implementation. *Preventive veterinary medicine*. 122, 229–234. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2015.05.0>