



ARTICULO ORIGINAL

Análisis epidemiológico de la brucelosis bovina en Tuntatacto, Cantón Guano

Epidemiological analysis of bovine brucellosis in Tuntatacto, Guano Canton

Análise epidemiológica da brucelose bovina em Tuntatacto, Cantão Guano

Luis Miguel Vargas-Ortiz¹✉, Paola Daniela Torres-Salas¹, Álvaro Francisco Sánchez-Cedeño¹

¹Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ambato, Ecuador.

Recibido: 30 de diciembre de 2025

Aceptado: 31 de diciembre de 2025

Publicado: 31 de diciembre de 2025

Citar como: Vargas-Ortiz LM Torres-Salas PD, Sánchez-Cedeño AF. Análisis epidemiológico de la brucelosis bovina en Tuntatacto, Cantón Guano. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2025 [citado: fecha de acceso]; 29(S2): e7054. Disponible en: <http://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/7054>

RESUMEN

Introducción: la brucelosis bovina es una zoonosis de impacto sanitario y económico que afecta la producción ganadera y representa un riesgo para la salud pública en comunidades rurales.

Objetivo: determinar la prevalencia de *Brucella* spp. en bovinos de la comunidad de Tuntatacto, Cantón Guano, y analizar los factores de riesgo asociados a su transmisión.

Métodos: se realizó un estudio observacional, transversal y analítico en 2022, con muestreo probabilístico aleatorio. Se evaluaron 398 bovinos de un total de 1317 registrados, pertenecientes a 57 predios clasificados por tamaño. Se recolectaron muestras sanguíneas de la vena coccígea y se aplicó la prueba de Rosa de Bengala. Los datos fueron procesados mediante análisis de Chi cuadrado, respetando principios bioéticos de voluntariedad y confidencialidad.

Resultados: la prevalencia global fue de 7,5 %, mientras que a nivel de predios alcanzó el 28 %. Los pequeños productores presentaron 6% de seropositividad, los medianos 7 % y los grandes 11 %. Se identificaron factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos, como antecedentes de aborto, ausencia de vacunación, manejo inadecuado de placentas y deficiencias en bioseguridad. Los hatos grandes mostraron mayor incidencia, vinculada a la densidad animal y prácticas reproductivas.

Conclusiones: la brucelosis bovina persiste como problema relevante en Tuntatacto, con mayor prevalencia en predios de gran escala. Los hallazgos evidencian la necesidad de fortalecer programas de vacunación, mejorar prácticas de bioseguridad y promover educación sanitaria para reducir el impacto productivo y el riesgo zoonótico en la región.

Palabras clave: Brucelosis Bovina; Epidemiología; Salud Pública Veterinaria; Zoonosis.

ABSTRACT

Introduction: bovine brucellosis is a zoonosis with significant health and economic impact that affects livestock production and represents a public health risk in rural communities.

Objective: to determine the prevalence of *Brucella* spp. in cattle from the community of Tuntatacto, Guano Canton, and to analyze the risk factors associated with its transmission.

Methods: an observational, cross-sectional, and analytical study was conducted in 2022 using probabilistic random sampling. A total of 398 cattle out of 1317 registered animals were evaluated, belonging to 57 farms classified by size. Blood samples were collected from the coccygeal vein and the Rose Bengal test was applied. Data were processed using Chi-square analysis, respecting bioethical principles of voluntariness and confidentiality.

Results: the overall prevalence was 7,5 %, while at the farm level it reached 28 %. Small producers showed 6 % seropositivity, medium producers 7 %, and large producers 11 %. Intrinsic and extrinsic risk factors were identified, such as history of abortion, lack of vaccination, inadequate management of placentas, and deficiencies in biosecurity. Larger herds showed higher incidence, linked to animal density and reproductive practices.

Conclusions: bovine brucellosis remains a relevant problem in Tuntatacto, with higher prevalence in large-scale farms. The findings highlight the need to strengthen vaccination programs, improve biosecurity practices, and promote health education to reduce productive impact and zoonotic risk in the region.

Keywords: Brucellosis, Bovine; Epidemiology; Veterinary Public Health; Zoonoses.

RESUMO

Introdução: a brucelose bovina é uma zoonose de impacto sanitário e econômico que afeta a produção pecuária e representa um risco para a saúde pública em comunidades rurais.

Objetivo: determinar a prevalência de *Brucella* spp. em bovinos da comunidade de Tuntatacto, Cantão Guano, e analisar os fatores de risco associados à sua transmissão.

Métodos: foi realizado um estudo observacional, transversal e analítico em 2022, com amostragem probabilística aleatória. Foram avaliados 398 bovinos de um total de 1317 registrados, pertencentes a 57 propriedades classificadas por tamanho. Coletaram-se amostras sanguíneas da veia coccígea e aplicou-se o teste de Rosa de Bengala. Os dados foram processados por meio de análise do Qui-quadrado, respeitando princípios bioéticos de voluntariedade e confidencialidade.

Resultados: a prevalência global foi de 7,5 % (30/398), enquanto no nível das propriedades alcançou 28 % (16/57). Pequenos produtores apresentaram 6 % de soropositividade, médios 7 % e grandes 11 %. Foram identificados fatores de risco intrínsecos e extrínsecos, como antecedentes de aborto, ausência de vacinação, manejo inadequado de placentas e deficiências em biossegurança. Os rebanhos maiores mostraram maior incidência, vinculada à densidade animal e às práticas reprodutivas.

Conclusões: a brucelose bovina permanece como um problema relevante em Tuntatacto, com maior prevalência em propriedades de grande escala. Os achados evidenciam a necessidade de fortalecer programas de vacinação, melhorar práticas de biossegurança e promover educação sanitária para reduzir o impacto produtivo e o risco zoonótico na região.

Palavras-chave: Brucelose Bovina; Epidemiologia; Saúde Pública Veterinária; Zoonoses.

INTRODUCCIÓN

La brucelosis bovina una enfermedad zoonótica que produce grandes afectaciones en la economía y sistema de salud en varios países del mundo, siendo prioridad determinar la prevalencia de *Brucella spp.* en los animales destinados a la cría para el consumo humano de su dieta como proteína y productos lácteos; debido a la capacidad de la bacteria de colonizar al hombre y generar daños en la salud.⁽¹⁾ Se encuentran descritas 6 especies del género bacteriano *Brucella* y varios serotipos en los cuales podemos encontrar: *Brucella melitensis*, *Brucella abortus*, *Brucella suis*, *Brucella ovis*, *Brucella canis* y *Brucella neotomae*; se caracterizan por ser cocobacilos no móviles, aeróbicos, carecen de esporas y cápsula, estas bacterias Gram negativa miden entre 0,4-0,8x0,4-2,5 μ .⁽²⁾

Al realizar el estudio en base a la brucelosis en bovinos y búfalos en las regiones de Centroamérica, el Caribe y Sudáfrica se determinó que la prevalencia de esta enfermedad infecciosa es del 3 %, determinando que este promedio es mayor en búfalos, indicando de igual forma que en los últimos cinco años no existían diferencia entre las regiones estudiadas.⁽³⁾

Un muestreo bovino a nivel nacional organizado y llevado a cabo por técnicos de la Agencia de Regulación y control Fito y zoosanitario (AGROCALIDAD) con un total de 290 predios y 3752 hembras bovinas se obtuvo que la prevalencia en los predios es de 21,4 % y por animal es de 5,7 %, determinada por el método de diagnóstico rosa de bengala en el cantón Pichincha provincia de Manabí fue de 10,00 % de los 360 animales muestreados.⁽⁴⁾

Entre los factores de riesgo y la prevalencia de enfermedades zoonóticas en la zona 3 (Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Pastaza) se determinó que están relacionados al consumo de lácteos no pasteurizados, contacto con vísceras, órganos contaminados fluidos donde se detectó la presencia de tres enfermedades zoonóticas (*Leptospira*, brucelosis y tuberculosis) con una prevalencia de la brucelosis de 0,046 %.⁽⁵⁾ Teniendo en cuenta lo indicado, se realiza la presente investigación, la cual tuvo como objetivo determinar la prevalencia de *Brucella spp.* en bovinos de la comunidad de Tuntatacto, Cantón Guano, y analizar los factores de riesgo asociados a su transmisión.

MÉTODOS

Se realizó un estudio epidemiológico observacional, descriptivo y transversal, con componente de campo y laboratorio. El estudio se llevó a cabo en la comunidad de Tuntatacto, parroquia San Andrés, cantón Guano, provincia de Chimborazo, Ecuador. La comunidad cuenta con 273 familias y 944 habitantes, con una superficie de 360,17 hectáreas y un clima típico de la sierra ecuatoriana (temperaturas entre 4 y 18 °C).

La población de referencia estuvo conformada por 1317 bovinos registrados en el último censo de AGROCALIDAD (2022). Se incluyeron animales clínicamente sanos, de raza mestiza, con parámetros fisiológicos normales. Se excluyeron bovinos enfermos, con alteraciones clínicas evidentes o en tratamiento veterinario.

El tamaño muestral se calculó mediante muestreo probabilístico al azar, con un nivel de confianza del 96 % y un error máximo admisible del 4%. Se obtuvo un total de 398 bovinos distribuidos en 57 predios ganaderos, clasificados según el número de animales:

- Pequeños: 1–9 bovinos.
- Medianos: 10–19 bovinos.
- Grandes: ≥ 20 bovinos.

Procedimientos y técnicas

La recolección de muestras se realizó en campo, extrayendo sangre de la vena coccígea de cada bovino seleccionado. Las muestras fueron procesadas en laboratorio mediante la prueba serológica de aglutinación Rosa de Bengala, utilizada para la detección de anticuerpos contra *Brucella* spp.

Además, se aplicó una encuesta epidemiológica estructurada a los propietarios de los 57 predios, con el fin de identificar factores de riesgo intrínsecos (manejo reproductivo, antecedentes de aborto, prácticas de vacunación) y extrínsecos (fuente de agua, adquisición de animales, eliminación de desechos).

Las variables principales fueron la seropositividad a *Brucella* spp. (resultado positivo/negativo en la prueba Rosa de Bengala) y la prevalencia por animal y por predio. Las variables secundarias incluyeron tamaño del hato, prácticas de manejo, antecedentes reproductivos y condiciones ambientales.

Análisis estadístico

Los datos se procesaron mediante estadística descriptiva, calculando frecuencias absolutas y relativas de seropositividad. Para evaluar la asociación entre la prevalencia y los factores de riesgo se aplicó la prueba de Chi cuadrado, considerando significativos los resultados con $p < 0,05$. Se calcularon además razones de probabilidad (odds ratio) en casos específicos reportados en la encuesta. El análisis se realizó con software estadístico especializado.

Aspectos éticos

El estudio respetó los principios de bioética y bienestar animal. La extracción de muestras sanguíneas se efectuó siguiendo protocolos veterinarios para minimizar el dolor y el estrés en los bovinos. Los propietarios de los predios otorgaron consentimiento informado para la participación de sus animales y la aplicación de encuestas. La investigación se desarrolló conforme a las normativas nacionales de AGROCALIDAD y a los principios de la Declaración de Helsinki adaptados a estudios veterinarios.

RESULTADOS

El Cantón Guano de la provincia de Chimborazo la ganadería es de gran importancia y principal fuente de ingresos de la comunidad de Tuntatacto donde se realizó el análisis de 398 datos obtenidos del muestreo probabilístico finito en base a la población total de bovinos, tomando en cuenta los datos obtenidos del último censo realizado a la zona de 1317 animales. En la muestra poblacional se observa una prevalencia del 7,5 % (30/398) seropositivo de brucelosis en los bovinos.

El número total de predios estudiados, observamos de 57 predios en la investigación y con un resultado de 16 predios seropositivos que representa el 28 % de prevalencia de brucelosis existente en los hatos evaluados en la comunidad de Tuntatacto de la provincia de Chimborazo.

La seroprevalencia de brucelosis según la categorización de establecimientos productivos (Figura 1), en pequeños ganaderos es del 6% (10/163), mientras que en medianos productores es del 7 % (10/153) y en grandes establecimientos lecheros mayores a 20 unidades lecheras es del 11 % (9/82).

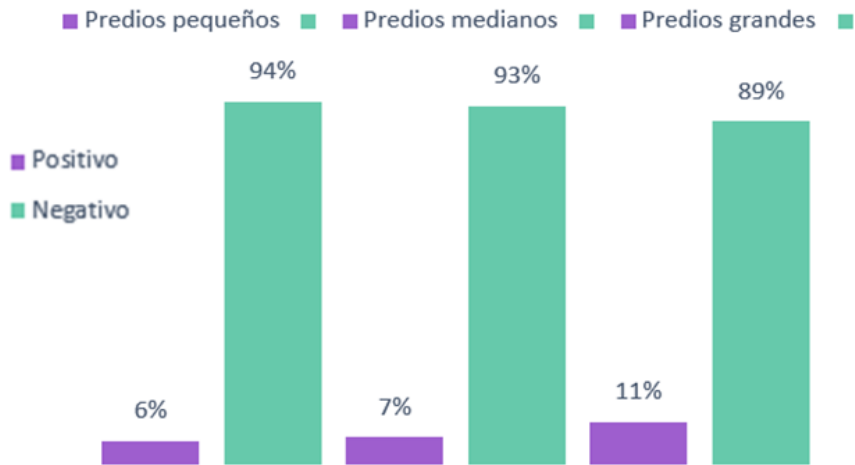


Fig. 1 Prevalencia de brucelosis según el número de animales por predio.

Las encuestas epidemiológicas se analizaron en 57 predios de productores ganaderos (Tabla 1), con ello fueron determinados los factores de riesgos intrínsecos y extrínsecos ($p<0,05$) que inciden sobre la prevalencia de la bacteria *Brucella spp.*

Tabla 1. Análisis de encuestas de los factores riesgos epidemiológicos para brucelosis.

Factores de riesgo	Encuesta	Valor p
Intrínsecos	¿Los animales están vacunados contra brucelosis?	<0,001
	¿Ha tenido abortos en su hato?	<0,001
	¿Posee un potrero específico para partos?	<0,001
	La aplicación de vacunas/medicamentos realizan cambios de aguja por animal?	<0,001
	¿Qué hace con la placenta después de cada parto?	0,013
Extrínsecos	¿La adquisición de animales lo realiza en?	0,004
	¿Cuál es la fuente de origen del agua que consumen los animales?	<0,001
	¿Usted compra o arrienda potreros para alimentar sus animales?	0,034

DISCUSIÓN

En relación a la prevalencia de brucelosis bovina observada, similares resultados fueron obtenidos por D 'pool et al.⁽⁷⁾ En un estudio realizado en la provincia de Manabí donde se muestreo un total de 375 bovinos de 55 fincas ganaderas con una prevalencia de brucelosis bovina del 7,73 % en 29 semovientesseropositivos. Por lo contrario, se obtuvo una prevalencia de brucelosis bovina de 6% en un estudio realizado a nivel nacional, con un 2 % a nivel de Cañar la presencia de esta enfermedad zoonótica.⁽⁸⁾

En Colombia en un estudio se reportó una prevalencia del 15 -28 % en predios ganaderos similares a lo obtenido,⁽⁹⁾ a su vez muy superior a los resultados de una seroprevalencia de brucelosis del 5,56 % en el cantón Espejo según las unidades de producción animal analizadas (5/90) donde se encontraban los 396 animales sometidos a evaluación,⁽¹⁰⁾

Al analizar la prevalencia de la brucelosis bovina en pequeños, mediano y grandes productores ganaderos, los resultados obtenidos guardan relación con lo reportado por Zamora et al.,⁽³⁾ quienes detallaron que la prevalecía de brucelosis en los rebaños localizados en la región andina es de 9,94 % considerablemente por debajo a los resultados obtenidos en la región costera que estima el 27,52 % de seroprevalencia.

La mayor prevalencia en predios grandes se podría asumir que los semovientes se encuentran juntas por el manejo a cercas electricas en potreros lo que predispone a las células de la placenta contienen gran cantidad de receptores de manosa a los que se adhieren este tipo de moléculas presentes en el extremo terminal del LPS de *Brucella*; a ello se suma el tropismo por el eritritol placentario bovino que promueve el desarrollo de *B. abortus*.^(11,12) Por tanto, las hembras infectadas eliminan grandes cantidades de esta bacteria durante el proceso del parto o del aborto constituyéndose la principal fuente de infección y responsable de la enfermedad en la ganadería.

Se debe tener en cuenta que esta enfermedad afecta principalmente el sistema reproductor y sus fuentes de contagio son extensas,⁽¹³⁾ se menciona que la presencia de caninos a los alrededores, métodos de eliminación de desechos del parto y fuente de adquisición de animales son los factores más comunes que predisponen la aparición y contagio de esta enfermedad en los hatos lecheros.^(14,15) Los sistemas pueden conducir al aumento de la prevalencia en la ganaderías de leche. Los riesgos de transmisión de *Brucella* se reduce en sistemas extensivo por la baja densidad de animales y el contacto entre los animales; sin embargo, los semovientes que tienen mayor incidencia de la enfermedad viene determinada por la convivencia entre los animales, que se favorece al manejo de esta explotación.

Estudios indican sobre las probabilidades de contagio con brucelosis bovina entre vacas con paridad mayores a cuatro partos (OR:7,82) veces mayores que las vacas con paridad uno, las vacas con antecedentes de aborto (OR:5,89) veces mayor que en las vacas sin antecedentes de aborto.⁽¹⁶⁾ Los análisis de una investigación con regresión logística la que estudian la lactancia, el anestro, los antecedentes de trastornos reproductivos, la producción de leche, el número de lactancia, el trimestre y el aborto fueron significativamente asociado con seropositividad a brucelosis. Las vacas que estaban producción (OR: 2,59); produjeron menos de 2 litros de leche (OR: 29,6), produjeron 2–12 litros de leche (OR: 4,8) y las vacas con antecedentes de trastornos reproductivos (OR: 3,2), tuvieron mayores probabilidades de ser seropositivo para brucelosis. Los rebaños grandes tienen mayor riesgo de seropositividad en comparación con los más pequeños.^(17,18)

En un estudio con 18.990 vacas analizadas, 113 fueron seropositivas, lo que resultó en una prevalencia aparente de animales en el estado de Minas Gerais de 0,81 %. La comparación de la prevalencia de hatos ganaderos y animales seropositivos para De Oliveira et al.⁽¹⁹⁾ La prevalencia aumenta a medida que aumentaba el número de paridad en los bovinos, donde la mayor prevalencia se encontró en paridad (56,82 %). La prevalencia fue significativamente alta en vacas con antecedentes de aborto y varias repeticiones de servicio. Se menciona que la prevalencia fue comparativamente mayor en las explotaciones ganaderas grandes (88,89 %) que en las pequeñas (64,44 %).

Estudio con una regresión logística de probabilidades de granjas con antecedentes de reproducción repetida fueron (OR:6,25) veces mayores que las de aquellas sin antecedentes de reproducción repetida.⁽²⁰⁾ En bovinos de más de seis años la seroprevalencia de brucelosis fue igual al 20 %, mientras que en animales del grupo de edad de 3-6 años fue igual al 14,9 %. La seroprevalencia observada fue mayor en las hembras (18,7 %) que en los machos (1,2 %).⁽²¹⁾ Estos resultados del modelo final de regresión logística multivariable mostraron que los determinantes significativos de la brucelosis bovina fueron la paridad, los animales con antecedentes de aborto, la repetición de la reproducción y otras anomalías reproductivas.^(22,23)

CONCLUSIONES

El análisis realizado en la comunidad de Tuntatacto, provincia de Chimborazo, evidencia la presencia de brucelosis bovina en los hatos lecheros, lo que confirma la importancia de esta enfermedad como un problema sanitario y productivo. Los resultados muestran que la infección afecta a diferentes tipos de productores, independientemente de la escala de producción, lo que refleja la necesidad de implementar medidas de control y prevención en todos los niveles. La identificación de predios positivos subraya la urgencia de fortalecer los programas de vigilancia epidemiológica, la capacitación de los ganaderos y la aplicación de estrategias de bioseguridad que permitan reducir la transmisión del agente patógeno. En este contexto, la brucelosis bovina debe ser considerada una prioridad en la gestión de la salud animal y en la protección de la salud pública, dado su impacto en la productividad, la economía local y el riesgo de transmisión zoonótica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Asmare K, Sibhat B, Molla W, Ayelet G, Shiferaw J, Martin AD, et al. The status of bovine brucellosis in Ethiopia with special emphasis on exotic and cross bred cattle in dairy and breeding farms. *Acta Trop* [Internet]. 2013 Jun [Citado 12/12/2025]; 126(3):186–92. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23453940/>
2. Acosta A, morera M. Prueba de rosa de bengala y/o tarjeta en el diagnóstico de brucelosis bovina. Ibarra- Ecuador. [Internet]; 2014[cited 2024 Jul 29]. Available from: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/12/Prueba-de-Rosa-de-Bengala.pdf>

3. Zamora C, Zambrano M, Navarrete G, Rezabala M, Fonseca O, Pérez M. Prevalencia de brucelosis en bovinos y búfalos en las regiones de Centroamérica y el Caribe y Sudamérica. Revisión Sistemática y Meta análisis. Rev . Prod. Anim [Internet]. 2022. [Citado 12/12/2025]; 34(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202022000200054
4. Agrocalidad. Manual de procedimientos para la atención y control de brucelosis bovina en el Ecuador [Internet]; 2016 [Citado 12/12/2025] Available from: <https://vlex.ec/vid/adoptese-manual-procedimientos-control-646043109>
5. Agudelo Flórez P, Restrepo Jaramillo BN, Arboleda Naranjo M. Situación de la leptospirosis en el Urabá antioqueño colombiano: estudio seroepidemiológico y factores de riesgo en población general urbana. Cad. Saúde Pública [Internet]. 2007 [Citado 12/12/2025]; 23(9): 2094–3002. Disponible: <https://www.scielo.br/j/csp/a/tq5LmrDnZH3jVBdgCpwwCNs/?format=html&lang=es>
6. Merino Carolina, Pino EJ. Evaluación y rediseño del sistema de agua potable de la comunidad de Tuntatato, provincia de Chimborazo. [Chimborazo]: Universidad nacional de Chimborazo. [Internet]; 2016 [Citado 12/12/2025]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3303>
7. D 'pool G, Rivera Pirela S, Torres T, Pérez M, García A, Castejón O, et al. Prevalencia de brucelosis bovina mediante ELISA competitivo en el Municipio la Cañada de Urdaneta, estado Zulia, Venezuela. Revista Científica [Internet]. 2006 [Citado 12/12/2025]; 14(2): 1–19. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/959/95914211.pdf>
8. Mainato S, Vallecillo A. Seroprevalencia de la brucelosis bovina en la provincia del Cañar, Ecuador. MASKANA, Producción Animal-2017 [Internet]; 2017 [Citado 12/12/2025]. Disponible en: <https://documat.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8383526>
9. Avila-Granados LM, Garcia-Gonzalez DG, Zambrano-Varon JL, Arenas-Gamboa AM. Brucellosis in Colombia: Current Status and Challenges in the Control of an Endemic Disease. Front Vet Sci. [Internet]. 2019 Sep 24 [Citado 12/12/2025]; 6. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6768962/>
10. Acosta A. Prevalencia de brucelosis (Brucella abortus) en vacas en producción lechera en el cantón Espejo. [Ibarra, Ecuador]: Pontificia Universidad Católica del Ecuador [Internet]; 2017 [Citado 12/12/2025]. Available from: <https://www.scrip.org/reference/referencespapers?referenceid=3460380>
11. Rivers R, Andrews E, Gonzalez-Smith A, Donoso G, Onate A. Brucella abortus: immunity, vaccines and prevention strategies based on nucleic acids'. Arch Med Vet [Internet]. 2006 [Citado 12/12/2025]; 38: 7–18. Disponible en : https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0301-732X2006000100002&script=sci_arttext
12. Coelho A, García Díez J, Coelho AC. Brucelosis en pequeños rumiantes: etiología, epidemiología, sintomatología, diagnóstico, prevención y control. REDVET Revista Electrónica de Veterinaria [Internet]. 2014 [Citado 12/12/2025]; 15(5): 1–31. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63633881002.pdf>

13. Luis J, Rivera S, Candelario Segura-Correa J, Guadalupe Sánchez-Gil L. INCIDENCIA DE SEROCONVERSIÓN A *Brucella abortus* EN HATOS LECHEROS DE MICHOACÁN, MÉXICO Revista Científica [Internet]. 2010 [Citado 12/12/2025]; XX(6). Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/959/95916206003.pdf>
14. Guzmán LT. Seroprevalencia y factores de riesgo de la infección por agentes reproductivos del ganado bovino (*Brucella* spp., *Coxiella burnetii*, *Leptospira interrogans* serovar Hardjo y *Neospora caninum*) en explotaciones lechera y de doble propósito de Ecuador [Internet]; 2017 [Citado 12/12/2025]. Available from: <https://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/15109/2017000001680.pdf>
15. Román F, Luna J. Revisión actualizada de brucelosis (*Brucella abortus*, *Brucella mellitensis*, *Brucella suis*, *Brucella canis*) en el Ecuador y el mundo. Centro de Biotecnología [Internet]. 2017 [Citado 12/12/2025]; 6(1). Disponible en: <https://redi.cedia.edu.ec/document/445790>
16. Mengele IJ, Shirima GM, Bwatota SF, Motto SK, de Clare Bronsvort BM, Komwihangilo DM, et al. The Status and Risk Factors of Brucellosis in Smallholder Dairy Cattle in Selected Regions of Tanzania. Vet Sci [Internet]. 2023 Jul [Citado 12/12/2025]; 10(2). Disponible en: <https://www.mdpi.com/2306-7381/10/2/155>
17. Islam S, Barua SR, Moni SP, Islam A, Rahman AKMA, Chowdhury S. Seroprevalence and risk factors for bovine brucellosis in the Chittagong Metropolitan Area of Bangladesh. Vet Med Sci [Internet]. 2021 Jan 1 [Citado 12/12/2025]; 7(1): 86–98. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32949434/>
18. Scacchia M, Di Provvido A, Ippoliti C, Kefle U, Sebhatu TT, D'Angelo A, et al. Prevalence of brucellosis in dairy cattle from the main dairy farming regions of Eritrea. Onderstepoort Journal of Veterinary Research [Internet]. 2013 [Citado 12/12/2025]; 80(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23718833/>
19. De Oliveira LF, Dorneles EMS, De Alencar Mota ALA, Gonçalves VSP, Neto JSF, Ferreira F, et al. Seroprevalence and risk factors for bovine brucellosis in Minas Gerais State, Brazil. Semina: Ciências Agrárias [Internet]. 2016 [Citado 12/12/2025]; 37(5): 3449–66. Disponible en: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/27226>
20. Deb Nath N, Ahmed SSU, Malakar V, Hussain T, Chandra Deb L, Paul S. Sero-prevalence and risk factors associated with brucellosis in dairy cattle of Sylhet District, Bangladesh: A cross-sectional study. Vet Med Sci [Internet]. 2023 May 1 [Citado 12/12/2025]; 9(3): 1349–58. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36867646/>
21. Selim A, Attia K, Ramadan E, Hafez YM, Salman A. Seroprevalence and molecular characterization of *Brucella* species in naturally infected cattle and sheep. Prev Vet Med [Internet]. 2019 Nov 1 [Citado 12/12/2025]; 171. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31520873/>
22. Hassan H, Salami A, Ghssein G, El-Hage J, Nehme N, Awada R. Seroprevalence of *Brucella abortus* in cattle in Southern Lebanon using different diagnostic tests. Vet World [Internet]. 2020 Oct 1 [Citado 12/12/2025]; 13(10): 2234–42. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33281362/>

23. Kolo FB, Adesiyun AA, Fasina FO, Katsande CT, Dogonyaro BB, Potts A, et al. Seroprevalence and characterization of *Brucella* species in cattle slaughtered at Gauteng abattoirs, South Africa. *Vet Med Sci* [Internet]. 2019 Nov 1 [Citado 12/12/2025]; 5(4): 545–55. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31414558/>