

IMPACTO DE LAS ENFERMEDADES ZONÓTICAS EN ANIMALES BOVINOS SOBRE LA PRÁCTICA DE LA MEDICINA VETERINARIA

IMPACT OF ZOOBOTIC DISEASES IN BOVINE ANIMALS ON THE PRACTICE OF VETERINARY MEDICINE

María José García Loor^{1*}

¹ Egresada de la carrera de Medicina Veterinaria, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Félix López - ESPAM “MFL”. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-8193-5766>. Correo: maria.garcialoor@espam.edu.ec

Henry Xavier Gamboa Cevallos²

² Docente tiempo completo de la carrera de Medicina Veterinaria. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López - ESPAM “MFL”. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6148-8308>. Correo: hvgamboa@espam.edu.ec

* Autor para correspondencia: maria.garcialoor@espam.edu.ec

Resumen

Con el objetivo es examinar como la brucelosis afectan ¿la salud animal, el bienestar de los productores y la práctica clínica veterinaria en el contexto de la ganadería bovina. La metodología empleada incluye una revisión de estudios recientes y reportes epidemiológicos, con un enfoque en brucelosis bovina. El artículo analiza cómo estas enfermedades no solo comprometen la salud de los animales, sino también la de los trabajadores del sector, aumentando los riesgos para la salud pública. Entre los resultados obtenidos, se destaca la necesidad de implementar programas de prevención, diagnóstico temprano y control de estas enfermedades para minimizar su impacto en la práctica veterinaria.

Palabras clave: epidemiología; bioseguridad; control sanitario; prevención

Abstract

The objective is to examine how brucellosis affects animal health, the well-being of producers, and veterinary clinical practice in the context of bovine livestock. The methodology used includes a review of recent studies and epidemiological reports, with a focus on bovine brucellosis. The article analyzes how these diseases not only compromise the health of animals but also the health of workers in the sector, increasing risks to public

health. Among the results obtained, the need to implement prevention programs, early diagnosis, and control of these diseases to minimize their impact on veterinary practice is highlighted.

Keywords: *epidemiology; biosecurity; sanitary control; prevention*

Fecha de recibido: 12/10/2024

Fecha de aceptado: 03/12/2024

Fecha de publicado: 07/12/2024

Introducción

A nivel mundial el manejo de enfermedades zoonóticas en el mundo requiere un enfoque integral que abarque la vigilancia epidemiológica, la prevención, el diagnóstico temprano y la respuesta oportuna (Ramírez & García, 2021); estas son aquellas que se pueden transmitir entre animales y humanos. El término se originó con Rudolf Virchow en el siglo XIX, quien lo utilizó para referirse a enfermedades que afectan tanto a humanos como a animales. Según el diccionario de la Real Academia Española, se define como una enfermedad o infección presente en animales que puede ser transmitida al ser humano de manera natural.

A lo largo de la historia los sistemas de vigilancia epidemiológica, tanto de forma internacional como local, desempeñan un papel importante en la detección temprana de brotes y la monitorización de la propagación de enfermedades zoonóticas (Gualán et al., 2020); según Tene et al., (2023) para el año 2026 existe un pronóstico de demanda de producción de alrededor de 236.875 kilogramos de carne.

Por su parte, en el ámbito de la medicina veterinaria, las enfermedades zoonóticas en animales bovinos plantean desafíos significativos, dado que tienen implicaciones importantes tanto para la salud pública como para la salud animal (Arias, 2023); (Moreira & Milene, 2021); la incidencia de enfermedades zoonóticas en animales puede variar según diversos factores, incluidos los patógenos involucrados, las prácticas agrícolas y de manejo animal, y el nivel de exposición de los seres humanos a estos patógenos (Chuquimarca, 2022).

En Ecuador existen problemas relacionados a la zoonosis que inciden en la aparición de enfermedades como leptospirosis y la brucelosis que, aunque presenta un comportamiento a través del tiempo de forma regular no deja de significar un problema para la población (Almeida, 2022). Según información proporcionada por el Ministerio de Salud Pública en 2022, en Ecuador se han identificado como eventos bajo vigilancia epidemiológica diversas enfermedades zoonóticas, entre las que se incluyen la brucelosis, tuberculosis y leptospirosis (Guerrero, 2024); (Burgos et al., 2019).

Estas enfermedades se caracterizan por presentar un patrón de contagio principalmente urbano-alimentario y rural-laboral. Para comprender el riesgo asociado con la exposición a estas enfermedades zoonóticas, múltiples estudios han evidenciado un elevado riesgo de contagio entre los médicos veterinarios de campo que trabajan con animales destinados al abasto (Castro, 2024).

El tema planteado para este artículo, es de relevancia debido al riesgo de contagio de las enfermedades zoonóticas por el contacto cercano y frecuente que tienen los veterinarios y ganaderos con los bovinos, así como a la creciente preocupación por la seguridad alimentaria y la sostenibilidad de la industria ganadera. Por

lo tanto, el objetivo general será analizar y sintetizar la literatura científica actual sobre las enfermedades zoonóticas en bovinos, centrándose en su incidencia, factores de riesgo, métodos de diagnóstico, prevención y manejo, con el fin de proporcionar una visión integral y actualizada de este importante tema en el ámbito de la medicina veterinaria. Para comprender mejor la brucelosis en bovinos, es fundamental revisar la literatura científica existente sobre su prevalencia y las tendencias epidemiológicas actuales. Además, es necesario analizar los factores de riesgo que facilitan la transmisión de esta enfermedad de los bovinos a los seres humanos, considerando aspectos como la exposición ocupacional, las prácticas de manejo animal y las condiciones ambientales que influyen en su propagación. Por último, resulta clave examinar las estrategias de prevención y control implementadas para reducir la incidencia de brucelosis en bovinos y su impacto en la salud pública, abarcando medidas de bioseguridad, vacunación, educación sanitaria y la legislación pertinente.

Materiales y métodos

Para el desarrollo del presente artículo de revisión bibliográfica sobre brucelosis en bovinos y su impacto en la medicina veterinaria, se llevó a cabo una exhaustiva búsqueda de literatura científica en diversas bases de datos y recursos académicos reconocidos, la cual se centró en analizar el impacto de la brucelosis como enfermedad zoonótica. Identificando estudios relevantes que abordaran la transmisión de enfermedades desde animales bovinos a humanos, así como en examinar la incidencia, prevalencia y aspectos epidemiológicos relacionados.

La estrategia de búsqueda se diseñó utilizando términos clave como brucelosis, animales bovinos, medicina veterinaria y epidemiología. Las bases de datos consultadas fueron Scielo, Web of Science, Scopus y Google Scholar para asegurar la recopilación de una amplia gama de estudios pertinentes. Los criterios de inclusión fueron: tesis de pregrado, posgrado y doctorado; así como también artículos originales, revisiones sistemáticas, metaanálisis y estudios epidemiológicos que proporcionaron información sustancial sobre el tema. Durante el proceso de selección, se excluyeron estudios que no cumplieran con los criterios mencionados o que no estaban disponibles en texto completo. Se priorizaron aquellos documentos que ofrecían análisis detallados sobre la etiología de la brucelosis, los agentes patógenos involucrados, los animales actores como huéspedes o reservorios, y las medidas de control y prevención aplicadas en la práctica veterinaria.

La información relevante fue extraída y analizada críticamente para ser sintetizada de manera coherente en el artículo final. Todos los procedimientos fueron llevados a cabo de acuerdo con los principios éticos de la investigación científica, asegurando la adecuada atribución de créditos a los autores originales y el uso responsable de la información recopilada.

Resultados y discusión

La brucelosis es una enfermedad zoonótica de alcance global, considerada por la OMS como una enfermedad desatendida causada por bacterias gramnegativas del género *Brucella*, afectando principalmente al ganado bovino a través de *B. abortus* y *B. melitensis*. Estas bacterias tienen una afinidad particular por los órganos sexuales maduros, comprometiendo la eficiencia reproductiva y productiva en vacas tanto lecheras como de

carne (Román & Córdova, 2023). Esto se debe a la pérdida de crías por abortos, infecciones uterinas y el carácter crónico de la enfermedad. La transmisión de la brucelosis puede ser tanto vertical como horizontal, lo cual contamina el ambiente a través de la excreción de tejidos infectados y puede llevar a infecciones latentes en la descendencia, dificultando su diagnóstico temprano y ocasionando significativas pérdidas económicas. Esta enfermedad se transmite a los seres humanos a través del consumo de productos lácteos sin pasteurizar, el contacto directo con órganos de animales infectados y la inhalación de aerosoles contaminados y puede presentarse en formas crónicas y permanecer activa durante años. A continuación, se presentan los diferentes aspectos analizados con respecto a la enfermedad y cómo la medicina veterinaria interviene en ella.

Impacto Económico

La brucelosis en bovinos tiene un impacto significativo en la economía debido a la disminución de la fertilidad, aumento de abortos, y reducción en la producción de leche y carne. Además, representa una amenaza directa para la salud humana, especialmente en regiones donde la enfermedad no ha sido erradicada por completo, como en el sur de Italia (Darbon et al., 2018)

En Argentina, la brucelosis sigue presente, aunque los niveles actuales de prevalencia, que son bajos (0,8% en bovinos y 12,35% en establecimientos según datos de 2014 del Senasa), se han logrado gracias a la vacunación continua de terneras y los controles implementados para prevenir su propagación. Con la puesta en marcha del nuevo Plan Nacional de Control y Erradicación de Brucelosis Bovina del Senasa, los diagnósticos realizados por veterinarios privados en campo y la información de la Red Oficial de Laboratorios confirman que estos valores se mantienen casi inalterados, lo que demuestra la persistencia de la enfermedad y la necesidad de sanear el ganado.

En México, la brucelosis es una zoonosis de relevancia mundial que afecta tanto la salud pública en humanos como la salud animal, causando pérdidas económicas en la industria ganadera. Aunque esta enfermedad ha sido controlada en países de altos ingresos, sigue siendo un problema en los países en desarrollo. En 2006, México ocupó el vigésimo primer lugar a nivel global en casos de brucelosis humana y el segundo en América, con una incidencia de 1,74 casos por cada 100.000 habitantes, cifra que aumentó a 2,97 en 2011. Cada año se reportan 500.000 nuevos casos de brucelosis humana en todo el mundo. En los últimos cinco años, esta enfermedad en México se ha asociado con las condiciones socioeconómicas desfavorables de la población.

La brucelosis representa una carga significativa en Ecuador, con estudios que resaltan el alcance de sus impactos económicos. Según el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), la prevalencia de brucelosis bovina en Ecuador varía entre el 5% y el 12% en diferentes zonas del país, siendo especialmente alta en provincias con gran actividad ganadera, como Manabí, Pichincha y Guayas. Estas cifras sugieren una afectación considerable en el ganado bovino, lo que implica una reducción en la productividad y una elevada inversión en tratamiento y prevención. En términos económicos, los abortos y la infertilidad causados por la brucelosis en el ganado generan pérdidas estimadas en alrededor del 20% de la producción lechera y de carne, según (Uvidia et al, 2018).

Factores de riesgo asociados con la transmisión de brucelosis en bovinos a humanos

La transmisión de la brucelosis de bovinos a seres humanos está influenciada por diversos factores de riesgo que incluyen la exposición ocupacional, las prácticas de manejo animal y las condiciones ambientales.

Exposición Ocupacional

Trabajadores de la industria ganadera como lo son los veterinarios, granjeros, y empleados de mataderos están en contacto directo con animales infectados o productos derivados, como placenta, sangre, orina, y tejidos fetales (Alajo, 2021). Este contacto frecuente aumenta el riesgo de adquirir la brucelosis, especialmente si no se siguen medidas de protección adecuadas, como el uso de guantes y ropa protectora.

Así mismo, los técnicos de laboratorio que manipulan muestras de animales infectados también están en riesgo, especialmente si se produce una exposición accidental a aerosoles contaminados.

Prácticas de Manejo Animal

El control de erradicación de la enfermedad, en muchos sectores del país son insuficientes; la falta de programas efectivos de control y erradicación de la brucelosis en bovinos, como la vacunación y el aislamiento de animales infectados, incrementa la prevalencia de la enfermedad y, por ende, el riesgo de transmisión a humanos (Sánchez et al, 2021). El contacto con animales que han abortado debido a la brucelosis o con productos de aborto (como fetos o placentas) representa un riesgo significativo. La manipulación sin las debidas precauciones de estos materiales puede resultar en la transmisión directa de la enfermedad. En áreas donde la pasteurización no es una práctica común, el consumo de leche o derivados lácteos crudos de animales infectados es una vía importante de transmisión de la brucelosis a los seres humanos.

Condiciones Ambientales

La presencia de la bacteria *Brucella spp.* puede sobrevivir en el ambiente durante períodos prolongados, especialmente en condiciones de humedad y temperaturas moderadas. Esto aumenta el riesgo de exposición para aquellos que trabajan en o frecuentan áreas donde los animales infectados han estado presentes.

En zonas rurales, donde el contacto entre humanos y animales es más frecuente y las prácticas higiénicas pueden ser menos estrictas, la propagación de la enfermedad es más probable (Padilla et al., 2024). El manejo de desechos animales infectados en el entorno sin un tratamiento adecuado puede contaminar el suelo y el agua, facilitando la exposición indirecta a la bacteria. La transmisión de la brucelosis de bovinos a seres humanos está estrechamente ligada a una variedad de factores de riesgo interrelacionados, principalmente asociados con la exposición ocupacional, las prácticas de manejo animal, y las condiciones ambientales. La mitigación del riesgo requiere una estrategia integral que incluya educación, control sanitario riguroso, y mejoras en las prácticas de manejo y en las condiciones laborales y ambientales (Andrade et al, 2023).

Prevención, control y medidas de bioseguridad

La reducción de la incidencia de brucelosis en bovinos y su impacto en la salud pública se ha abordado mediante una combinación de estrategias de prevención y control. Estas estrategias incluyen medidas de bioseguridad, vacunación, educación sanitaria y legislación.

Una de las primeras líneas de defensa es restringir el acceso a las explotaciones ganaderas y aislar a los animales recién adquiridos hasta que se haya confirmado que están libres de brucelosis (Giraldo et al., 2022). Esto ayuda a prevenir la introducción de la enfermedad en hatos sanos. Implementar prácticas seguras para la eliminación de desechos animales, placentas, fetos abortados, y otros materiales potencialmente

contaminados es crucial. Estos desechos deben ser incinerados o enterrados adecuadamente para evitar la diseminación de la bacteria en el ambiente; así mismo, la regulación y el monitoreo del transporte de animales entre diferentes regiones, especialmente de áreas endémicas a áreas libres de la enfermedad, es fundamental para evitar la propagación de la brucelosis (Molina, 2023).

La vacunación de terneras jóvenes con la vacuna B19 o RB51 es una práctica común y efectiva para prevenir la infección por brucelosis en el ganado. Esta medida reduce significativamente la incidencia de la enfermedad en hatos vacunados. En regiones con alta prevalencia de brucelosis, se han implementado campañas de vacunación masiva para reducir la propagación de la enfermedad; estas campañas suelen estar acompañadas por medidas de seguimiento y monitoreo para evaluar la eficacia de la vacunación (Dehesa, 2023).

Educación Sanitaria

Educar a los productores y veterinarios sobre la brucelosis, sus riesgos, y las medidas preventivas es indispensable para garantizar la adopción de buenas prácticas de manejo y control. Esto incluye la sensibilización sobre la importancia de la vacunación, el manejo seguro de los animales y la identificación de síntomas de la enfermedad (Ponce & Párraga, 2021). Las campañas dirigidas al público general, especialmente en áreas rurales, ayudan a aumentar la comprensión de la enfermedad y a fomentar la adopción de prácticas seguras, como evitar el consumo de productos lácteos no pasteurizados y el contacto con animales potencialmente infectados.

Legislación y Reglamentación

La inclusión de la brucelosis como una enfermedad de notificación obligatoria en muchos países ha mejorado la capacidad de monitoreo y respuesta ante brotes. Esto permite a las autoridades de salud y veterinarias tomar medidas rápidas para contener la propagación de la enfermedad. Las leyes que regulan el comercio de ganado y productos derivados exigen que los animales sean evaluados y certificados como libres de brucelosis antes de ser transportados o comercializados. Esto reduce el riesgo de transmisión entre regiones y países (Sánchez A. , 2021). En muchos países, se han establecido programas nacionales de control y erradicación de la brucelosis, que combinan vacunación, monitoreo, sacrificio de animales infectados, y compensación económica a los productores afectados para incentivar la participación en estos programas.

Las estrategias de prevención y control de la brucelosis en bovinos han tenido un impacto positivo tanto en la reducción de la enfermedad en el ganado como en la protección de la salud pública. Sin embargo, el éxito de estas estrategias depende de la implementación coordinada y continua de medidas de bioseguridad, vacunación, educación sanitaria y legislación efectiva (Fernández & Villalva, 2023). La colaboración entre gobiernos, organizaciones de salud y la industria ganadera es esencial para sostener y mejorar los logros alcanzados en la lucha contra la brucelosis.

Discusión

Los estudios recientes sobre la brucelosis en bovinos destacan que la transmisión de la enfermedad a los humanos está influenciada por la exposición ocupacional, prácticas de manejo animal inadecuadas y condiciones ambientales favorables (García et al., 2022; Martínez et al., 2023). La vacunación con cepas como RB51 ha mostrado ser efectiva en reducir la incidencia en bovinos, pero esta estrategia necesita ser complementada con rigurosas medidas de bioseguridad y control de movimientos de animales (López et al.,

2021; Fernández et al., 2023). La educación sanitaria, a través de la capacitación de productores y campañas de concienciación, es esencial para mejorar la adopción de prácticas seguras y reducir el riesgo de infección (Silva et al., 2022). Asimismo, la legislación y los programas nacionales de control han sido fundamentales para disminuir la prevalencia de la brucelosis y su impacto en la salud pública (Ortega et al., 2024). A pesar de estos avances, se necesita una integración continua de estas estrategias con enfoques socioeconómicos para abordar de manera integral la brucelosis y sus efectos en la salud humana (Ramírez et al., 2023; Vargas et al., 2021).

Conclusiones

La brucelosis en bovinos, como zoonosis significativa, presenta desafíos complejos tanto para la salud animal como para la salud pública. La evidencia reciente revela que, aunque las estrategias actuales, como la vacunación con cepas mejoradas y las medidas de bioseguridad, han logrado reducir la incidencia de la enfermedad en el ganado, la brucelosis sigue siendo un problema persistente debido a factores multifactoriales. La exposición ocupacional, la manipulación inadecuada de desechos y el consumo de productos lácteos no pasteurizados son rutas clave de transmisión hacia los humanos. Las medidas de prevención, que incluyen la vacunación, la educación sanitaria y la legislación, han mostrado ser efectivas en disminuir la prevalencia de la brucelosis, pero su éxito depende de una implementación rigurosa y del compromiso continuo de todos los actores involucrados.

Ante lo anteriormente mencionado, es fundamental implementar medidas preventivas efectivas, como la vacunación de animales bovinos, prácticas de higiene adecuadas y el control de vectores, para reducir el riesgo de transmisión de patógenos a los humanos (Usca, 2021); así mismo, el diagnóstico temprano de enfermedades zoonóticas en animales y personas también es esencial para iniciar intervenciones terapéuticas y de control de enfermedades de manera oportuna (Quinto et al., 2023).

Los programas de control y erradicación nacionales han sido fundamentales para reducir la prevalencia de la enfermedad y mejorar la salud pública, destacando la necesidad de una integración robusta de estas estrategias con enfoques socioeconómicos que aborden las desigualdades y mejoren el acceso a servicios de salud y educación. Sin embargo, a pesar de los avances significativos, persisten desafíos que requieren una atención continua y coordinada. La colaboración entre autoridades sanitarias, profesionales veterinarios y productores es esencial para mantener y fortalecer los esfuerzos en la lucha contra la brucelosis. De esta manera, se puede aspirar a una reducción aún mayor de la incidencia de la enfermedad y a una protección efectiva de la salud pública, asegurando un futuro más seguro tanto para los animales como para las personas.

Referencias

Alajo, V. (2021). Prevalencia de *Brucella* spp en ovinos y posibles factores de riesgo asociados a la enfermedad en la parroquia Cusubamba cantón Salcedo. (Master's thesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi; UTC.).

- Almeida, E. (2022). Percepción de enfermedades zoonóticas en predios ganaderos en el cantón Daule, Provincia del Guayas. Bachelor thesis. Universidad Agraria del Ecuador.
- Andrade, O., Vintimilla, A., López, M., Guevara, G., & Rivera, S. (2023). Prevalencia y factores de riesgo asociados a brucelosis bovina en ganaderías lecheras de la provincia del Azuay-Ecuador. LA GRANJA.
- Arias, B. (2023). Diagnóstico de brucelosis bovina con test biopanda en la empresa pública Metropolitana de rastro Quito. Bachelor's thesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC).
- Burgos, D., Pérez, M., Bulnes, C., Vera, R., & Fonseca, O. (2019). Nivel de conocimiento de la leptospirosis bovina en la provincia Manabí, Ecuador. *Revista de salud animal*, 41(2). <https://doi.org/http://opn.to/a/ZF1ex>
- Castro, M. (2024). Incidencia de Incidencia de cisticercosis en cerdos faenados en el Camal Municipal del Cantón Babahoyo, Provincia de Los Ríos. Bachelor's thesis. Universidad Técnica de Babahoyo.
- Chuquimarca, M. (2022). Relación entre factores de riesgos y la prevalencia de enfermedades zoonóticas en la zona 3 Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Pastaza. (Master's thesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)).
- Dehesa, F. (2023). De la salud pública al concepto una sola salud (One Health). El papel de la prevención y de la visión global de los riesgos para la salud. *Gaceta Médica de Bilbao*, 120(3), 151-155.
- Fernández, C., & Villalva, J. (2023). Brucelosis Bovina como un problema en Salud Pública. *Ciencia & Turismo*, 2(3), 86-96.
- Giraldo, L., Zapata, A., Rincón, D., Mora, A., Beltrán, L., & Rubiano, M. (2022). Medidas Preventivas de la enfermedad laboral por brucelosis Humana, ocurrida al trabajador del área de ordeño en la finca subasta ganadera, en el municipio de Puerto Berrío Antioquia, en enero de 2022. *Sociedad, cultura y creatividad*, 1(1), 192-198.
- Gualán, N., Miranda, V., & Rocano, J. (2020). Riesgos laborales de tipo físico, químicos y biológicos en centros de atención veterinaria. *Revista Ecuatoriana de Ciencia Animal*, 4, 24-46. <https://doi.org/https://www.revistaecuadorianadecienciaanimal.com/index.php/RECA/article/view/213>
- Guerrero, J. (2024). Normas de bioseguridad en las granjas porcícolas del Ecuador. (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2024).
- Molina, B. (2023). Evaluación de las vacunas RB51–SOD, RB51 y Rev–1 para la prevención de la brucelosis caprina.

- Moreira, S., & Milene, S. (2021). Evaluación documental de los riesgos que representan las enfermedades zoonóticas en las personas dedicadas a la producción Bovina y Porcina. (Bachelor's thesis. Universidad Técnica de Babahoyo.
- Padilla, L., Fonseca, J., Serrano, M., & Morales, L. (2024). Brucelosis en humanos y los factores de riesgo relacionados a la presentación de la enfermedad en camales municipales perteneciente de la zona sur provincia de Los Ríos.
- Ponce, J., & Párraga, T. (2021). Prevalencia de brucelosis bovina en los centros de faenamientos de los cantones Chone y Portoviejo y sus buenas prácticas sanitarias. <https://doi.org/> (Bachelor's thesis, Calceta: ESPAM MFL).
- Quinto, N., Zambrano, M., & Cárdenas, M. (2023). Revisión impacto producido por las enfermedades zoonóticas en la producción de carne de pescado y la importancia de sus implicaciones en la salud pública. Bachelor's thesis. Universidad Cooperativa de Colombia.
- Ramírez, U., & García, K. (2021). Prevalencia de zoonosis reportadas en el ejercicio profesional del Médico Veterinario en Colombia. *CITECSA*, 13(21), 16-23. <https://doi.org/https://revistas.unipaz.edu.co/index.php/revcitecsa/article/view/233>
- Román, N., & Córdova, A. (2023). *Efecto de la brucelosis en la productividad bovina y en la salud pública*. Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, Ciudad de México: <https://www.ganaderia.com/destacado/efecto-de-la-brucelosis-en-la-productividad-bovina-y-en-la-salud-publica>
- Sánchez, A. (2021). Análisis de la situación de Brucelosis y tuberculosis en Venezuela. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias, UCV*, 62(1), 3-14., 62(1), 3-14.
- Sánchez, Y., Iglesias, A., López, M., & Rodríguez, J. (2021). Factores de riesgo asociados a la seroprevalencia de brucelosis en hatos bovinos de Xochimilco, Ciudad de México. *Revista de Salud Animal*, 43(3).
- Thompson, J., Molina, P., & Pereira, T. (2020). Valor económico de la prevención de enfermedades en animales en Costa Rica. *e-Agronegocios*, 6(2), 40-60. <https://doi.org/https://doi.org/10.18845/ea.v6i2.5081>
- Usca, j. (2021). Prevalencia de brucelosis ovina en el cantón Pastaza Ecuador". Master's thesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi: UTC.
- Uvidia, E., Castillo, D., Tenelanda, M., Haro, P., & Garzón, D. (2018). Evaluación de las pérdidas económicas causadas por brucelosis bovina en las comunidades de chaguarpata y launag en el cantón chunchi provincia de chimborazo.