

Factores de riesgo asociados a la seroprevalencia de brucelosis en hatos bovinos de Xochimilco, Ciudad de México



Risk factors associated with brucellosis seroprevalence in cattle herds from Xochimilco, Mexico City

<http://revistas.censa.edu.cu/index.php/RSA/article/view/1172>

✉ Yolanda Margarita Sánchez Castilleja^{1*}, ✉ Adrián Emmanuel Iglesias Reyes²,
✉ María Isabel López López³, ✉ Jesús Gregorio Rodríguez Diego¹

¹Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México

²Departamento de Morfología. FMVZ-UNAM, México

³Instituto Mexicano de la Porcicultura A. C., México

RESUMEN: Con el objetivo de identificar los factores asociados a la infección por brucelosis, se realizó un estudio transversal y descriptivo en hatos bovinos lecheros de Xochimilco, Ciudad de México, México. Se muestrearon 270 vacas raza Holstein Freisan mayores de seis meses. Se detectó la presencia de anticuerpos contra *Brucella abortus* mediante la prueba de aglutinación en tarjeta (rosa de Bengala) y la prueba de rivanol. Para la evaluación de los factores asociados a la infección por brucelosis, se aplicaron encuestas epidemiológicas a los ganaderos y/o propietarios. Los resultados mostraron una prevalencia a *B. abortus* de 31,8 %, con un promedio de 5,733^b positivos a brucela. En el 80 % de los hatos no existía un área de cuarentena y control de procedencia de las nuevas incorporaciones. Se advirtió la falta de retiro de excretas (80 %), de placenta y otros desechos del parto (13,33 %). Solo el 13,34 % de los productores tenían las instalaciones y el material específico para el manejo de los bovinos. El 46,66 % de los hatos tenían gatos que convivían con las vacas, además de compartir caminos de desplazamiento con otros hatos (46,66 %). Se concluye que existía correlación baja ($r=0,4$), estimada entre la seroprevalencia de brucelosis y los factores evaluados: el productor trabajaba en un solo hato, el ganado tenía contacto con perros, las mascotas tenían acceso a fuente de alimentación y agua, así como en la presencia de abortos. Por ello, es recomendable implementar un programa de divulgación basado en la normatividad para la prevención y control de la enfermedad.

Palabras clave: *Brucella abortus*, factor de riesgo, rosa de Bengala, rivanol.

ABSTRACT: In order to identify the factors associated with brucellosis infection, a cross-sectional and descriptive study was carried out in dairy cattle herds from Xochimilco, Mexico City, Mexico. Two hundred and seventy Holstein Freisan cows, older than 6 months, were sampled. The presence of antibodies against *Brucella abortus* was detected by the card agglutination test (Rose Bengal) and the rivanol test. Epidemiological surveys were applied to farmers and/or owners to evaluate the factors associated with brucellosis infection. The results obtained showed a *B. abortus* prevalence of 31.8 %, with an average of 5,733^b positive for brucella. In 80 % of the herds, there was no quarantine and provenance control area for new additions. The lack of removal of excreta (80 %), placenta and other wastes from childbirth (13.33 %) was noted. Only 13.34 % of the producers had the facilities and specific material for the management of cattle, 46.66 % of the herds had cats living with cows, besides sharing travel paths with other herds (46.66 %). It is concluded that there was a low correlation ($r=0.4$) estimated between the brucellosis seroprevalence and the factors evaluated: the producer worked in a single herd, cattle had contact with dogs, pets having access to food and water sources, as well as the presence of abortions. Therefore, it is advisable to implement a dissemination program based on regulations for the prevention and control of the disease.

Key words: *Brucella abortus*, risk factors, Rose Bengal, rivanol.

La brucelosis constituye una enfermedad infecto-contagiosa ocasionada por coccobacilos intracelulares aerobios localizados en los órganos reproductivos de los animales, las secreciones uterinas y en la leche; la enfermedad afecta especies domésticas de explotación tradicional (porcinos, bovinos o caprinos), así como a animales no tradicionales como el búfalo. Puede ocasionar abortos en el último tercio de gestación, retención placentaria, metritis, infertilidad, mastitis,

disminución en la calidad de leche, epididimitis, afecciones en articulaciones y orquitis (1, 2).

Entre las principales condiciones favorables a la infección por brucelosis están la incorporación de animales de origen desconocido o sin conocimiento de la situación epizootiológica de estos, el contacto con perros que ingieren placentas y/o fetos nacidos de hembras con brucelosis, secreciones vaginales que puedan ingresar vía ocular, incluso a través de la piel de los animales estabulados (2, 3, 4).

*Autor para correspondencia: Yolanda Margarita Sánchez Castilleja. E-mail: ymsanchez@correo.xoc.uam.mx

Recibido: 14/05/2021

Aceptado: 17/11/2021

En México, la brucelosis bovina es uno de los principales problemas sanitarios y económicos de la ganadería (5). Se estima que una vaca infectada con brucelosis genera grandes pérdidas, principalmente por disminución en la producción y por afectación en los parámetros reproductivos (6). La enfermedad en bovinos está ampliamente distribuida, fundamentalmente en el suroeste del país, seguida del centro y norte. Se reconoce en fase de erradicación al 28,88 % del territorio nacional, en tanto, los estados de Baja California Sur y Sonora se consideran libres de la enfermedad; particularmente, la Ciudad de México está en fase de control (7) y en la Alcaldía de Xochimilco se desconoce la prevalencia. Por ello, el objetivo de este trabajo fue identificar la prevalencia de brucelosis y los factores de riesgo asociados en hatos de Xochimilco, Ciudad de México (CDMX), México.

El presente estudio se realizó en la Cuenca Lechera de la Alcaldía Xochimilco en la Ciudad de México, la que cuenta con 40 hatos que albergan vacas Holstein Freisan en producción semiestabulado. Se muestrearon 15 hatos (37,5 %), debido a las medidas de bioseguridad y a la autorización de los propietarios; el total de la población fue 507 vacas en producción.

Para determinar la muestra se consideró una confiabilidad del 95 %, y una prevalencia de 53.3 %, lo que equivale a 270 vacas (8), las cuales fueron elegidas de forma proporcional en cada hato y considerando la población de cada una de estas.

Para la obtención de la muestra sanguínea, se utilizaron tubos *vacutainer* sin anticoagulante por medio de venopunción coccígea. Estas se centrifugaron a 1000 g durante 10 minutos para la obtención de suero, el cual posteriormente fue almacenado en congelación a una temperatura entre -18 y -20°C, hasta su lectura.

Para la determinación de anticuerpos de brucelosis, se utilizó la prueba de aglutinación en tarjeta o rosa de bengala (RB) como tamiz y la prueba de rivanol como prueba de confirmación (9,10). De forma complementaria se aplicó una encuesta a los productores, con el objetivo de identificar los factores de riesgo asociados a infección por *Brucella abortus*.

Los resultados de las pruebas de brucelosis y de las aplicaciones de las encuestas se recopilaron en una matriz de Excel; posteriormente, se analizaron por medio del paquete estadístico SAS (SAS Institute Inc. Ver.9.4. Cary, N.C.), mediante las pruebas de normalidad, análisis de varianza, comparación de medias (PROC GLM) y una prueba de correlación (11).

Una vez analizados los datos de la evaluación de las 270 vacas y la aplicación de la encuesta a los 15 hatos,

se observó en promedio por hato: 5,733^b positivos a brucela y 12,267^a negativos ($p= 0,0002$); se tuvo en promedio dos vacas negativas por cada vaca positiva (Tabla 1).

Es importante considerar las condiciones o factores en las cuales se veían involucrados estos animales. La población en general mostró que el 80 % de los hatos no contaban con área de cuarentena, en contravención a lo legislado en la Norma Oficial Mexicana (8) en relación con el tema de las acciones a ejercer en dichas áreas, como son las pruebas diagnósticas, la identificación de animales reactivos y la aplicación de vacunas previo al ingreso de los animales. Lo anterior se asemeja con los resultados de Socorro y Romero (12), pues de 12 fincas muestreadas en Nicaragua, solo cuatro (33 %) aplican esta medida; se vulnera así una medida obligatoria para mitigar el riesgo de contagio de brucelosis bovina.

Es indiscutible que la incorporación de animales de procedencia, o situación epizootiológica desconocidas, son un factor de riesgo para la propagación de la bacteria (2, 3, 4); es precisamente en estas áreas cuarentenarias donde se puede limitar el riesgo. En zonas del norte de México se detectó una prevalencia de brucelosis alta, asociada al intercambio de animales sin un certificado que indique la presencia o ausencia de brucelosis en el ganado (8), aun cuando en la Norma Oficial Mexicana se puntualiza que el traslado de animales, debe realizarse en transporte asegurado y con certificados de procedencia de hatos libres y/o vacunados contra brucelosis. En países como Colombia, este factor se identifica como el más importante en la transmisión de la enfermedad (13).

En este estudio, el 53,33 % de los hatos no tienen atención de un médico veterinario, lo que se ha asociado a la positividad de brucelosis (3). Otros factores que deben destacarse es la disponibilidad de instalaciones para albergar los animales sin comprometer su espacio vital y contar con material específico o exclusivo para el manejo del parto, que se observó en 13,34 % de los hatos, factores importantes para prevenir el contagio de los manejadores o médicos veterinarios, como lo indican otros estudios (4,13), donde mencionan que la falta de ropa y equipo de protección adecuado para el trabajo, así como una deficiente bioseguridad, son factores de riesgo para que el personal se pueda infectar de brucelosis (14).

El 80 % de los productores encuestados trabaja únicamente con un solo hato, el ganado tiene contacto con perros (80 %) y gatos (46,6 %), con quienes comparten el alimento o agua (53,3 %); incluso, su hato

Tabla 1. Medias mínimos cuadrados de variables relacionadas entre los casos positivos y negativos de brucelosis. / *Least-squares means of variables related between positive and negative cases of brucellosis.*

	NUM	Media	EE	P
P	15	5,733 ^b		
N	15	12,267 ^a	1,086	0,0002

comparte caminos de desplazamiento con otros rebaños (46,67 %), lo que indica que, aun cuando en su mayoría contemplan el espacio suficiente para los animales, comparten ciertos espacios con otras especies o desconocidos, por lo que aspectos como la organización y el flujo de los animales deben considerarse para evitar accidentes o aumento en la seropositividad con las consecuencias conocidas, lo que algunos autores atribuyen a la falta de profundo conocimiento sobre la epidemiología de la enfermedad y su papel zoonótico (4, 15, 16, 17).

El aborto es uno de los principales signos de brucelosis, produce en la vaca descargas genitales durante varias semanas o meses, las cuales contienen millones de bacterias y contaminan el agua, los corrales y el entorno que, aunado a la falta de remoción de excretas y el retiro de placentas, posibilita la infección de brucelosis tanto a otros animales como a humanos (15, 20). En este caso se observó que, de los hatos evaluados, el 53,34 % presenta abortos, aunque no existen datos sobre la frecuencia con que ocurre esta variable; 20 % hacen remoción de excretas y el 13,33 % efectúa retiro de placentas. Esto se corresponde con estudios similares realizados en Rwanda (21). Algunos estudios en México mencionan porcentajes de abortos que llegan hasta 38,9 % (22), pero el porcentaje global de abortos en el ganado bovino y su origen se desconocen en el 70 % de los casos (23). Indudablemente, la detección oportuna de enfermedades, como brucelosis en los hatos, puede disminuir o evitar el impacto económico por mantenimiento de animales improductivos como consecuencia del aborto, disminución de la producción de leche hasta en 20 % y afectaciones en parámetros reproductivos, como son el aumento de intervalo entre partos, aumento del periodo entre lactancias y los problemas de fertilidad (6, 24).

El diagnóstico de brucelosis mostró positividad en todos los hatos, con una prevalencia del 31,8 % y

un promedio del 5,733^b positivos a brucela (Tabla 1); tuvo un coeficiente de correlación bajo ($r=0,4$) estimado en los factores evaluados, el productor trabaja en un solo hato, el ganado tiene contacto con perros, mascotas con acceso a fuente de alimentación y la presencia de abortos (Tabla 2). Estos significan un riesgo para los manejadores, médicos veterinarios, animales o hatos cercanos sanos, ya que se exponen a una posible infección con otros agentes (14). Asimismo, es un alto riesgo en salud pública, pues tan solo en la primera década de 2000 se notificaron 23,673 casos en México, tanto de tipo ocupacional, es decir, médicos veterinarios, personal de laboratorio, ganaderos y trabajadores por el contacto directo (10, 11) como por la denominada “exposición doméstica”, a través de la ingesta de leche y derivados provenientes de animales infectados; lo anterior tiene efecto en lo económico y social debido a los costos en diagnóstico, tratamiento e incapacidades que esta provoca (24, 25, 26). Se conoce que existe una correlación significativa entre el conocimiento de la enfermedad y la praxis de hervir la leche antes de su consumo o su pasteurización antes de ser usada para la producción de subproductos, lo que representa un riesgo para la salud pública (16, 19, 27). En el país se siguen reportando 2200 nuevos casos anuales de brucelosis en humanos (14) y se ignora la advertencia de la Secretaría de Salud Mexicana al respecto.

Se concluye que en los hatos trabajados existe una prevalencia elevada de 31,8 %. Se obtuvo un coeficiente de correlación bajo ($r=0,4$) estimado en los factores evaluados: el productor trabaja en un solo hato, el ganado tiene contacto con perros, mascotas con acceso a fuente de alimentación y la presencia de abortos, factores hallados en más del 50 % de los hatos. Por lo anterior, es recomendable implementar un programa de divulgación basado en la normatividad para la prevención y control de la enfermedad.

Tabla 2. Frecuencia relativa de factores implementados en las 15 unidades de producción. / *Relative frequency of the factors implemented in the 15 production units.*

Factor	Frecuencia (%)
Área de cuarentena	20
Atención médico veterinario	46,66
Disponibilidad de instalaciones y material para el manejo de parto	13,34
El médico trabaja con un solo establo	80
El ganado tiene contacto con perros	80
El ganado tiene contacto con gatos	46,66
Mascotas con acceso a fuente de alimentación	53,33
Caminos de desplazamiento compartidos	46,66
Remoción de excretas	20
Retiro de placentas	13,33
Abortos	53,33

REFERENCIAS

1. Moscoso J, Ramírez N, Cortés S, Méndez W. Identificación de *Brucella* spp como causante de enfermedad zoonótica en estudiantes de Medicina Veterinaria de la Universidad de Ciencias Ambientales y Aplicadas (U.D.C.A). *Biociencias*. 2017;3:77-85.
2. Martínez D, Cipolini M, Storani C, Russo A, Martínez E. Brucelosis: prevalencia y factores de riesgo asociados en bovinos, bibalinos, caprinos y ovinos de Formosa, Argentina. *Rev Vet*. 2018;29(1):40-44.
3. Zambrano A M, Pérez RM, Rodríguez VX. Brucelosis bovina en la provincia Manabí, Ecuador. Estudio de los factores de riesgo. *Rev Inv Vet Perú*. 2016;27(3):607-617.
4. Zambrano A, Díaz S, Pérez-Ruano M. Presencia de factores asociados a la diseminación de brucelosis al humano en unidades procesadoras de leche y mataderos de la provincia Manabí, Ecuador. *Rev Inv Vet Perú*. 2018;29(1):310-318.
5. Peña A, Cervini J, Padilla L, Delgadillo J. Prevalencia de brucelosis bovina en la región de producción lechera de Jalisco, México. *Rev Iber C*. 2014;1(2):245-252.
6. Córdova A, Iglesias E, Guerra E, Villa A. Importancia de la brucelosis bovina y consecuencias económicas para el ganadero. *BM editores*. 2020.<https://bmeditores.mx/ganaderia/importancia-de-la-brucelosis-bovina-y-consecuencias-economicas-para-el-ganadero/> (revisado/30/08/2021).
7. SENASICA. Situación actual del control de la brucelosis en México.<https://www.gob.mx/senasica/documentos/situacion-actual-del-control-de-la-brucelosis-en-mexico> (revisado/29/08/2021).
8. Moreno R, Rentería E, Searcy B, Montaña G. Seroprevalencia y factores de riesgo asociados a la brucelosis bovina en hatos lecheros de Tijuana, Baja California. *Tec Pec Méx*. 2002;40(3):243-249.
9. Brucelosis: OIE - World Organisation for Animal Health <https://www.oie.int/.../enfermedades-de-los-animales/brucelosis> (revisado/02/01/2021).
10. Norma Oficial Mexicana NOM-041-ZOO-1995, Campaña Nacional contra la Brucelosis en los Animales. 08-20-96 NORMA Oficial Mexicana NOM -041 -ZOO-1995.<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/106184/NOM-0...> (revisado/29/08/2021).
11. SAS/STAT User's, G. 2003. Statistical Analysis Systems Release 9.0. USA: Inst. Inc, Cary NC.
12. Socorro O, Romero M. Análisis cualitativo de los factores de riesgo de tuberculosis y brucelosis bovina en doce fincas lecheras certificadas libres de enfermedad en el año 2012 en los municipios de Matagalpa, San Ramón y Tuma - La Dalia Departamento de Matagalpa. [Tesis para optar al título de Médico Veterinario]. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Escuela de Medicina Veterinaria. 2014.
13. Cárdenas C. La brucelosis bovina y sus factores de riesgo: evaluación a nivel mundial y en Colombia. [Tesis Doctoral], Universitat Autònoma de Barcelona. Departament de Sanitat i d'Anatomia Animals. 2018. España.
14. Guzmán-Hernández R, Contreras-Rodríguez A, Ávila-Calderón E y Morales-García M. Brucelosis: zoonosis de importancia en México. *Rev Chilena Infec*. 2016;33(6):652-662.
15. Kauffman M, Peck D, Scurlock B, Logan J, Robinson T, Cook W, *et al*. Risk assessment and management of brucellosis in the southern greater Yellowstone area (I): A citizen-science based risk model for bovine brucellosis transmission from elk to cattle. *Prev Vet Med*. 2016;132(August):88-97.
16. Gallardo R. Retención placentaria en bovinos. [Monografía presentada como requisito parcial para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista]. Universidad Autónoma Agraria. 2011.
17. Tasaime W, Emikpe B, Folitse R, Fofie C, Burimuah V, Johnson S, *et al*. The prevalence of brucellosis in cattle and their handlers in North Tongu District, Volta Region, Ghana. *African J Infec Dis*. 2016;10(2):111-117.
18. Carrisoza U, Medina C, Palomares R, Díaz A. Transmisión de *Brucella abortus* en becerras menores de tres meses diagnosticadas por medio de las pruebas de tarjeta e inmunodifusión radial en dos hatos lecheros del estado de Querétaro. *Vet Mex*. 2014;45:11-18.
19. Villa C. Abortos en bovinos. *Hereford*. 2018;67(630):72-76.
20. Ndazigaruye G, Mushonga B, Kandiwa E, Samkange A, Segwagwe B. Prevalence and risk factors for brucellosis seropositivity in cattle in Nyagatare District, Eastern Province, Rwanda. *J South African Vet Ass*. 2018;89(0):a1625. <https://doi.org/10.4102/jsava.v89i0.1625>.
21. Ntivuguruzwa J, Kolo F, Gashruru R, Umurerwa L, Byaruhanga Ch, van Heerden H. Seroprevalences and associated risk factors of bovine brucellosis at the Wildlife-Livestock-Human Interface in Rwanda. *Microorganisms*. 2020;8(10):1553.
22. Fabiela CL, Hernández BJ, Fausto RE. Parámetros productivos y reproductivos en 15 unidades productoras de leche en la cuenca lechera de Tizayuca, Hidalgo. XXXVI Congreso Nacional de Buiatría. 2012.
23. Gutiérrez-Hernández J, Palomares-Resendiz G, Hernández-Badillo E, Leyva-Corona J, Díaz-Aparicio E, Herrera-López E. Frecuencia de enfermedades de impacto reproductivo en bovinos de doble propósito ubicados en Oaxaca, México.

- Abanico Veterinario. 2020;10:1-11. <http://dx.doi.org/10.21929/abavet2020.22>
24. PRONABIVE. ¿Cuáles son las consecuencias de la brucelosis animal en el sector pecuario? <https://www.gob.mx/pronabive/articulos/cuales-son-las-consecuencias-de-la-brucelosis-animal-en-el-sector-pecuario?idiom=es> (revisado/29/08/2021).
25. Rocha-Valdez L, Gonzalez-Avalos R, Avila-Cisneros R, Peña-Revuelta B, Rocha-Quñones J. El efecto económico causado por aborto en vacas Holstein de primer parto. Abanico Agroforestal. 2020;2:1-8. <http://dx.doi.org/10.37114/abaagrof/2020.9>
26. Méndez-Lozano M, Rodríguez-Reyes E, Sánchez-Zamorano L. Brucellosis, a zoonotic disease present in the population: A time series study in Mexico. Salud Pública Mex. 2015;57(6):519-527.
27. Rock K, Mugizi D, Ståhl K, Magnusso U, Boqvist S. The milk delivery chain and presence of *Brucella* spp. antibodies in bulk milk in Uganda. Trop Anim Health Prod. 2016;48 (5):985-994.

Declaración de conflicto de intereses: Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución de los autores: **Yolanda Margarita Sánchez Castilleja:** concibió la idea de la investigación. Participó en la recolección y análisis de muestras, elaboración de base de datos, en la búsqueda de información relacionada con el tema, en el análisis, en la redacción del borrador del artículo, corrección y redacción del informe final. **Adrián Emmanuel Iglesias Reyes:** participó en la búsqueda de información relacionada con el tema, participó en el análisis estadístico de los resultados, su interpretación, en la redacción del borrador del artículo, corrección y redacción del informe final. **María Isabel López López:** dirigió el análisis e interpretación de los datos, participó en la corrección y redacción del informe final, así como en la revisión crítica del contenido y en la aprobación final. **Jesús Gregorio Rodríguez Diego:** participó en la redacción del borrador del artículo, en la corrección y redacción del informe final. Todos los autores revisaron y aceptaron la versión final del manuscrito.

Este artículo se encuentra bajo licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)