

PREVALENCIA DE BRUCELOSIS HUMANA EN ZACATECAS Y SUS FACTORES DE RIESGO

Eulid González Villagrana

Jorge Eduardo Castañeda Bañuelos

Maestría en Ciencias de la Salud con Especialidad en Salud Pública, UAMH y CS., UAZ

Correo-e: eulid1@hotmail.com

RESUMEN

Introducción. La brucelosis es una enfermedad bacteriana transmisible, causada por un microorganismo llamado *Brucella*, que afecta a varias especies de mamíferos domésticos, silvestres y marinos, la cual puede contraer el humano; es una zoonosis prevalente en todo el mundo y constituye un importante problema de salud pública. La brucelosis humana es una infección que puede afectar varios sistemas y órganos. *Objetivo.* Conocer la prevalencia de brucelosis humana en Zacatecas y analizar cuáles son sus factores de riesgo. *Metodología.* Se realizó un estudio observacional, analítico, retrospectivo, mediante la recopilación y análisis de datos de 118 estudios de caso de brucelosis humana y de cifras oficiales de los informes epidemiológicos nacional y estatal, para obtener datos sociodemográficos, costumbres, datos clínicos y los factores de riesgo. *Resultados.* Del 01 de enero de 2018 al 31 de diciembre de 2022, se notificaron un total de 358 casos de brucelosis humana en la entidad, por lo que la tasa de prevalencia fue del 0.0002206 (0.022%), lo que corresponde a 22 personas por cada 100,000 habitantes. De los 118 estudios analizados, el 72% de los pacientes adquirieron la enfermedad mediante el consumo de alimentos contaminados, considerándose como el principal mecanismo de transmisión la vía digestiva en el 62.7% de los casos. En cuanto a datos clínicos, el dolor de articulaciones fue el síntoma más comúnmente reportado en el 66% de los pacientes, seguido del dolor de cabeza (56%), dolor muscular (48%) y fiebre (47%). El 33.1% consumió queso fresco y en el 11% se registró la ingesta de leche sin pasteurizar, mismas costumbres que se consideran un factor de riesgo para adquirir la enfermedad. *Conclusiones.* Brucelosis continúa como un problema de salud pública prevalente en el estado de Zacatecas; el principal factor de riesgo para adquirirla fue la ingesta de productos lácteos contaminados, ligado a la existencia de factores sociodemográficos como la edad, el género, el lugar de residencia y el difícil acceso a servicios médicos.

Palabras clave: *Brucella*, Brucelosis humana, Prevalencia en Zacatecas.

ABSTRACT

Introduction. Brucellosis is a transmissible bacterial disease caused by a microorganism called Brucella, which affects various species of domestic, wild, and marine mammals, and can be contracted by humans; it is a prevalent zoonosis worldwide and constitutes a significant public health problem. Human brucellosis is an infection that can affect various systems and organs. *Objective.* To determine the prevalence of human brucellosis in Zacatecas and analyze its risk factors. *Methodology.* An observational, analytical, retrospective study was conducted by collecting and analyzing data from 118 case studies of human brucellosis and official figures from national and state epidemiological reports to obtain sociodemographic data, customs, clinical data, and risk factors. *Results.* From January 1, 2018, to December 31, 2022, a total of 358 cases of human brucellosis were reported in the region, resulting in a prevalence rate of 0.0002206 (0.022%), corresponding to 22 individuals per 100,000 inhabitants. Out of the 118 studies analyzed, 72% of patients acquired the disease through the consumption of contaminated food, with the gastrointestinal route being considered the main transmission mechanism in 62.7% of cases. Regarding clinical data, joint pain was the most commonly reported symptom in 66% of patients, followed by headache (56%), muscle pain (48%), and fever (47%). 33.1% consumed fresh cheese, and 11% reported consumption of unpasteurized milk, both of which are considered risk factors for acquiring the disease. *Conclusions.* Brucellosis remains a prevalent public health problem in the state of Zacatecas; the main risk factor for acquiring it was the consumption of contaminated dairy products, linked to sociodemographic factors such as age, gender, place of residence, and limited access to medical services.

Keywords: Brucella, Human brucellosis, Prevalence in Zacatecas.

INTRODUCCIÓN

La brucelosis es una enfermedad zoonótica prevalente en todo el mundo y es un importante problema de salud pública. Es causada por patógenos intracelulares facultativos del género *Brucella*. Los animales domésticos y salvajes se consideran reservorios naturales. La brucelosis humana es una infección sistémica que puede afectar varios sistemas y órganos (Chunhua Qie, 2020). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), «una zoonosis es una enfermedad infecciosa que ha pasado de un animal a los humanos. Los

patógenos zoonóticos pueden ser bacterianos, virales o parasitarios, o pueden involucrar agentes no convencionales y propagarse a los humanos a través del contacto directo o a través de los alimentos, el agua o el medio ambiente». Representan un importante problema de salud pública en todo el mundo debido a nuestra estrecha relación con los animales en la agricultura, como compañeros y en el medio natural. También pueden causar interrupciones en la producción y el comercio de productos animales y alimentos (Organización Mundial de la Salud, 2020).

Durante las últimas décadas, el riesgo para la salud pública que representan las zoonosis fue evidenciado por la aparición de brotes y epidemias de enfermedades infecciosas humanas previamente desconocidas que surgieron de reservorios animales como el virus del Ébola y han demostrado que los agentes biológicos y las actividades de cría de animales pueden volverse verdaderas amenazas para la colectividad, porque varias enfermedades transmisibles no solo se han convertido en endémicas, sino que también se propagan hacia otras fronteras, como leptospirosis, brucelosis y rabia, entre otras.

La brucelosis es una zoonosis que impacta de manera global, por ejemplo, la región del Mediterráneo, Asia occidental, África y América son lugares que tienen mayor prevalencia e incidencia. Dentro de los países de este último continente, México es uno de los más afectados, además de que esta patología es considerada un problema zoo-sanitario (Arciga-Vázquez G S, 2021). Esta enfermedad se asocia a diversos factores, como la falta de conocimiento de la misma, las costumbres alimenticias, acceso a servicios básicos de sanidad (agua, luz drenaje), inocuidad alimentaria, acceso a servicios de salud, inequidad social, vivienda, el contacto y crianza de animales, entre otros que propician la adquisición y propagación de enfermedades bacterianas, como la brucelosis.

Por lo tanto, comprender el riesgo de brucelosis puede afectar positivamente el desarrollo y la implementación de estrategias adecuadas de control de enfermedades, así como la adopción de mejores prácticas. (Ghanbari M K, 2020), ya que, al desconocer sus características, su modo de transmisión y su sintomatología; las personas no tienen una adecuada manipulación animal, sanidad personal, inocuidad alimentaria y tratamiento médico, para evitar su contagio y transmisión. Por lo que la presente investigación analiza los factores causales de brucelosis humana y su prevalencia en Zacatecas, que permitan determinar el panorama actual de la enfermedad y el nivel de conocimiento de la comunidad, lo cual tiene una importancia primordial para identificar los factores de riesgo de infección y transmisión zoonótica, y diseñar medidas apropiadas para reducir la importancia de la brucelosis en la salud pública

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, analítico, retrospectivo, para conocer la prevalencia y los factores determinantes de brucelosis humana en Zacatecas. Se analizaron 118 estudios epidemiológicos de caso de brucelosis humana del año 2018 al 2022, los cuales fueron proporcionados por los Servicios de Salud de Zacatecas (SSZ), de los que se obtuvo información sociodemográfica, costumbres, datos clínicos y factores de riesgo a los que estuvieron expuestos los pacientes para contraer brucelosis. Los criterios de inclusión fueron: pacientes originarios del estado de Zacatecas con diagnóstico positivo de brucelosis en el periodo del año 2018 al 2022.

Las variables consideradas en cada paciente fueron, edad, sexo, datos sociodemográficos, costumbres, datos epidemiológicos y clínicos. Una vez recopilada la información de los estudios de caso, se procesaron de acuerdo a parámetros estadísticos descriptivos de distribución de frecuencias y asociación de variables, determinada a través de un análisis de correspondencia mediante la prueba inferencial de chi cuadrada, para determinar la asociación entre las distintas variables independientes con la enfermedad. El análisis estadístico se realizó en el programa SPSS en su versión 21. Y la prevalencia de la enfermedad se calculó de acuerdo a los datos oficiales de casos positivos de brucelosis humana en Zacatecas, publicados en el informe epidemiológico nacional y estatal, de acuerdo a las cifras de población del Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI).

RESULTADOS

Del 01 de enero de 2018 al 31 de diciembre de 2022, se notificaron un total de 358 casos de brucelosis humana en el estado de Zacatecas, el cual de acuerdo al censo poblacional del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2021), cuenta con una población de 1'622,138 habitantes (48.8% hombres y 51.2% mujeres). Por lo que la tasa de prevalencia de brucelosis humana en la entidad durante este periodo fue del 0.0002206 (0.022%), lo que corresponde a 22 personas por cada 100,000 habitantes. Las notificaciones anuales llegaron a su punto máximo en 2018 y 2019, con 98 y 97 casos positivos, respectivamente reportados.

De esta manera, de los 358 casos de brucelosis reportados en el boletín epidemiológico nacional se analizaron un total de 118 estudios, es decir la muestra de esta investigación correspondió a la tercera parte del universo. Entre los datos epidemiológicos analizados estuvo la fuente de infección. Se encontró que 85 pacientes, que corresponden al 72%, adquirieron la enfermedad mediante el consumo de alimentos contaminados, 4 personas adquirieron la enfermedad por el contacto directo con animales y 3 más por el contacto de persona a persona. Por lo que con estos resultados se considera que la principal fuente de infección de brucelosis es la ingesta de productos alimentarios insalubres, como se muestra en la tabla 1.

TABLA 1. FUENTE DE INFECCIÓN

FUENTE DE INFECCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
ALIMENTOS	85	72.0
ANIMALES	4	3.4
PERSONA A PERSONA	3	2.5
FÓMITES	0	0.0
AGUA	0	0.0
SIN DATOS	26	22.0

FUENTE: DATOS DEL ESTUDIO. ELABORACIÓN PROPIA.

También se registró el mecanismo de transmisión que es el medio por el cual el agente infeccioso pasa al huésped, y de acuerdo a los resultados el principal fue por vía digestiva con un 62.7% de los casos, y en contraste solo se registraron 2 casos de transmisión laboral, es decir por algún agente vinculado a la ocupación del individuo. Cabe señalar que en esta sección del estudio epidemiológico un 35.6% de los casos no presentaban algún dato que indicara cual fue el mecanismo por el cual se adquirió la enfermedad, lo que representa una importante falta de información y que podría propiciar sesgos en la misma, como se muestra en la Tabla 2.

TABLA 2. MECANISMO DE TRANSMISIÓN

MECANISMO DE TRANSMISIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
DIGESTIVA	74	62.7
LABORAL	2	1.7
VECTORES	0	0.0
SIN DATOS	42	35.6

FUENTE: DATOS DEL ESTUDIO. ELABORACIÓN PROPIA.

Asimismo se analizó la institución de salud en donde se realizó la notificación del caso de brucelosis, por unidades médicas, de las cuales un 47% fueron reportados por unidades médicas de primer nivel de atención o centros de salud, un 41% en hospitales y un 10% en el Centro Estatal de Transfusión Sanguínea (CETS), lo que permite considerar que las notificaciones realizadas por el banco de sangre son eventuales y que existen personas con brucelosis que no son diagnosticadas con exámenes intencionales, o tienen mal diagnóstico. Esto conlleva a la deficiente detección de casos, a que no exista un seguimiento epidemiológico, y que la enfermedad pueda avanzar a estadios crónicos o incluso nunca sea diagnosticada y propiciando con ello una posible propagación de la misma.

Datos clínicos y de laboratorio

En cuanto a datos clínicos se analizó la sintomatología presentada por los pacientes con brucelosis, en donde la artralgia o dolor de articulaciones fue el síntoma más comúnmente reportado en el 66% de los pacientes, seguido del dolor de cabeza (56%), el dolor muscular (48%) y la fiebre (47%), como se muestra en la tabla 3.

TABLA 3. SÍNTOMAS QUE PRESENTARON LOS PACIENTES

SÍNTOMA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
ARTRALGIA	78	66.1
CEFALEA	67	56.8
MIALGIA	57	48.3
FIEBRE	55	46.6
DIAFORESIS	44	37.3
ASTENIA	36	30.5
ADINAMIA	25	21.2
DOLOR ESTOMACAL	22	18.6
ESCALOFRÍOS	20	16.9
VOMITO	9	7.6
MAREOS	7	5.9
DEPRESIÓN	3	2.5

FUENTE: DATOS DEL ESTUDIO. ELABORACIÓN PROPIA.

En los análisis clínicos que se realizaron a los pacientes y que están registrados en los estudios de caso, el 93.2% tuvieron una prueba positiva al reactivo rosa de bengala, el 84% tenía reportadas las pruebas confirmatorias de aglutinación con 2- Mercaptoetanol (2-ME) y el 82% tenía reportada la prueba de aglutinación estándar (SAT). Lo que demuestra que no en todos los casos se llevó un adecuado registro de los estudios epidemiológicos y solo algunos contaron con informes específicos acerca de las pruebas

diagnósticas que se realizaron, así como también se debe considerar que en algunos casos no se llevan a cabo los protocolos señalados en la norma oficial mexicana NOM-022-SSA2-2012, para la prevención y control de la brucelosis, la cual estaba vigente al momento de la realización de esta investigación (tabla 4).

TABLA 4. PRUEBAS DE LABORATORIO

PRUEBA DE LABORATORIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
ROSA DE BENGALA	110	93.2
SIN DATOS	8	6.8
LA PRUEBA DE AGLUTINACIÓN ESTÁNDAR (SAT)	82	69.5
SIN DATOS	36	30.5
AGLUTINACIÓN CON 2- MERCAPTOETANOL (2-ME)	84	71.2
SIN DATOS	34	28.8

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Costumbres alimenticias

En cuanto a las costumbres alimenticias, en 39 estudios epidemiológicos que representan el 33.1% de los casos, se registró el consumo de queso fresco y en 13 estudios que representa el 11% se registró la ingesta de leche sin pasteurizar, mismas que se consideran como factores de riesgo para adquirir la enfermedad. Es importante mencionar que en muchos de los estudios epidemiológicos no tenían registrada información acerca del consumo de alimentos, pues en el 66.9% no hubo datos sobre el consumo de queso y un 89% del consumo de leche. Por lo cual existió una ausencia significativa que permitiera considerar la asociación de la enfermedad con el consumo de productos lácteos.

Características sociodemográficas

Los casos se produjeron en todos los grupos de edad, y en general, ambos sexos se vieron afectados por igual; se registraron 61 pacientes de sexo masculino y 57 pacientes del femenino. El grupo de edad que presentó un mayor porcentaje de población con brucelosis fue el de los 30 a 60 años con un 47.5%, seguido del grupo de 18 a 30 años con 26.3%; por lo tanto, se asume que los adultos jóvenes o en edad laboral son los más afectados. También se obtuvo un mayor porcentaje de casos en personas que vivían en el sector rural con un 84%, en contraste con un 16% del sector urbano, lo que permite determinar que las personas rurales tuvieron una mayor probabilidad de enfermar y que estuvieron más expuestas a los factores de riesgo investigados. En cuanto a la institución de salud a la que pertenecieron, el 86% no fue derechohabiente de

alguna institución de salud, por lo que se atendía en los Servicios de Salud de Zacatecas, lo que permite afirmar que la población más afectada no contó con seguridad social. Datos que se observan en la tabla 5.

TABLA 5. CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
GENERO		
HOMBRES	61	52.00
MUJERES	57	48.00
TOTAL	118	100.00
EDAD		
0 A 11 AÑOS	6	5.10
12 A 18 AÑOS	9	7.60
18 A 30 AÑOS	31	26.30
30 A 60 AÑOS	56	47.50
60 AÑOS O MAS	16	13.60
TOTAL	118	100.00
POBLACIÓN A LA QUE PERTENECE		
RURAL	99	83.90
URBANO	19	16.10
TOTAL	118	100.00
INSTITUCIÓN DE SALUD		
SSZ	102	86.30
IMSS BIENESTAR	10	8.40
IMSS	3	2.50
SEDENA	2	2.00
SIN DATOS	1	0.80
TOTAL	118	100.00

CENTRO ESTATAL DE TRANSFUSIÓN SANGUÍNEA.

DISCUSIÓN

Aunque se han publicado algunos informes sobre la prevalencia de brucelosis en varios estados de México, no hay datos precisos sobre esta enfermedad en el país y en el estado de Zacatecas, por lo cual para determinar la prevalencia, se analizaron los casos positivos de brucelosis humana de acuerdo con información del Boletín Epidemiológico del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, es el medio oficial de difusión de la morbilidad del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE) (Secretaría de Salud, 2022).

De los años 2018 al 2022, en México se registraron un total de 358 casos de brucelosis humana, por lo cual se estima una prevalencia promedio anual de 4.41 casos por 100,000 habitantes. Se calcula que en Zacatecas existe una prevalencia alta de brucelosis en comparación con los datos de publicados por la Secretaría de Salud (Revuelta, 2016) y aunque está reportada como incidencia de brucelosis, las medidas epidemiológicas son proporcionales. Así también podemos constatar que la prevalencia estimada de 4.41 casos por cada 100,000 habitantes es alta, pero se encuentra dentro de la media nacional, ya que ésta tasa fluctúa de 2.3 a 7.9 casos por 100,000 habitantes. (Jiménez, 2022). Con la obtención de estas estadísticas, se muestra que existe un considerable número de casos de brucelosis en Zacatecas, en donde incluso en el año 2018 la prevalencia aumentó a 6.08 por 100,000 habitantes; aun y cuando algunas entidades del país ya se encuentran en estatus epidemiológico libre de brucelosis, como es el caso de Baja California Sur y Sonora (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, 2023).

En el presente estudio se encontró que la principal fuente de infección de brucelosis fue la ingesta de alimentos contaminados con un 72% de los casos registrados, los cuales englobaron alimentos de origen animal y productos lácteos. El 3.4% adquirió la enfermedad mediante el contacto directo con animales y solo el 2.5% por el contacto de persona a persona. Algo similar fue encontrado en el estudio realizado por (Shirzadi, 2021) en Irán, donde el 78.7% de los casos de brucelosis refirió antecedente de contacto con ganado, el 60% de los pacientes tenía antecedentes de consumo de productos lácteos no pasteurizados y alrededor del 19% informó antecedentes de contacto con una persona infectada en la familia como fuente de contaminación.

Así mismo. en un estudio realizado en la India (Ghughey, 2021) se encontró que los sujetos que estuvieron expuestos a alimentos como productos lácteos elaborados con leche cruda no pasteurizada y que comían carne cruda, tenían más probabilidades de ser seropositivos a brucelosis humana. Y de igual manera en el estudio realizado por (Enkelmann, 2020) en Alemania, donde se encontró que la fuente de infección de brucelosis más comúnmente identificada fue el consumo de productos lácteos no pasteurizados importados y regionales.

Ahora bien, en cuanto a datos clínicos de los pacientes zacatecanos, los principales síntomas que presentaron fueron la artralgia o dolor de articulaciones en el 66%, seguido del dolor de cabeza (56%), el dolor muscular (48%) y la fiebre (47%), los cuales coinciden con el estudio de (Amro, 2021) realizado en Palestina, en el cual se reportó que los síntomas más frecuentes fueron fiebre (97.2%), sudoración (92.2%),

escalofríos (92.7%), fatiga y dolor corporal (70.8%). También se presentaron otros síntomas como artralgias, cefalea, dolor de espalda, mialgias, letargo, pérdida de peso y apetito (25.1%). Algo similar ocurrió en el estudio realizado por (Enkelmann, 2020), en donde la fiebre fue el síntoma más común, seguido de artralgia, agotamiento, dolor de cabeza, pérdida de apetito y sudores nocturnos.

En cuanto a las costumbres alimenticias en Zacatecas, 39 pacientes, que representan el 33.1% de los casos, consumió queso fresco y el 11% manifestó ingesta de leche sin pasteurizar. Semejante a lo encontrado en el estudio realizado por (Marvi, 2018) en Irán, en donde del total de pacientes, el 85.4% había consumido lácteos no pasteurizados. El 21.5% leche no pasteurizada y 19.4% queso no pasteurizado, los cuales contribuyeron con la incidencia de brucelosis. Y en el estudio realizado en Cuba por (Lugo, 2022), en donde de los individuos positivos a brucelosis, el 43.1% refirió que consumía lácteos o carnes semi crudas, y de éstos el 78.5% ingería leche cruda y queso artesanal, el 39.3% yogurt, el 32.1% mantequilla y el 7.1% carne de res mal cocida.

En el caso de los datos sociodemográficos de los pacientes el 52% de los casos pertenecen al género masculino y un 48% al femenino, el grupo de edad más prevalente fue el de los 30 a 60 años con un 47.5%; el 84% eran residentes del sector rural, en contraste con el 16% que vivían en el sector urbano. Esta proporción fue similar a estudios previos como el de (Amro, 2021) realizado en Palestina, en el cual del total de pacientes el 57.1% eran hombres, 42.9% mujeres, y tenían una edad promedio de 25.9 años. Así como también en el estudio de (Nabavi, 2019) realizado en Irán, en donde de 658 pacientes diagnosticados con brucelosis, el 51.5% eran hombres y 48.5% mujeres. 82.2% eran residentes de zonas rurales y nómadas, el 17.8% vivían en zonas urbanas y la edad promedio era de 18 a 40 años.

Por lo anterior se determina que todas las edades son susceptibles al contagio de brucelosis, pero en la mayoría de los casos ocurren en personas jóvenes en edad laboral. Además, hay más casos en hombres que en mujeres en los diferentes grupos de edad, lo que puede estar relacionado con el hecho de que los hombres están más involucrados en actividades laborales y por ende más expuestos a factores de riesgo. Así también las personas que viven en el sector rural son más propensas a adquirir brucelosis, ya que tienen mayor contacto con potenciales fuentes de infección, y medios de transmisión, aunque también dependerá de las oportunidades de exposición a la enfermedad.

En este estudio no se encontró una relación estadísticamente significativa de las condiciones sociodemográficas de los pacientes y el consumo de productos lácteos, con la probabilidad de adquirir

brucelosis humana, esto debido a la falta de datos completos en los estudios epidemiológicos. Sin embargo, con los resultados obtenidos es posible afirmar que con el consumo de productos lácteos contaminados existe una mayor posibilidad de adquirirla, y que las personas en edad laboral activa y que viven en el sector rural son más propensas al contagio por estar expuestas a factores de riesgo como el contacto con animales de corral. Aunque también hay que resaltar la importancia de evitar el consumo de productos lácteos crudos sin tratamiento térmico o pasteurización, además debe brindarse información sobre brucelosis en zonas rurales, ya que de acuerdo a nuestros hallazgos son la población más vulnerable.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos concluir y afirmar que la brucelosis sigue siendo un problema de salud pública latente en el estado de Zacatecas, que el principal factor de riesgo para adquirir la enfermedad es la ingesta de productos lácteos contaminados y que existen factores sociodemográficos como la edad, el género, el lugar de residencia y el difícil acceso a servicios médicos, los cuales serán determinantes en la probabilidad de adquirir la enfermedad.

Además, este estudio permitió conocer la prevalencia de brucelosis humana en el estado de Zacatecas del periodo 2018-2022, sus factores de riesgo, y que la principal fuente de infección fueron alimentos contaminados; el mecanismo de transmisión más común fue la vía digestiva, se contagiaron más los hombres jóvenes en edad laboral, los síntomas más comunes fueron la artralgia y el dolor de cabeza; la población residente en el sector rural padeció mayor enfermedad, contando con difícil acceso a servicios de salud, y que el consumo de productos lácteos no pasteurizados y el contacto directo con animales fueron las principales fuentes de infección.

REFERENCIAS

- Amro, Ahmad, Badeeha Mansoor, Omar Hamarsheh, y Dīaa Hjaija. 2021. "Recent trends in human brucellosis in the West Bank, Palestine". *International Journal of Infectious Diseases* 106:308–13. doi: 10.1016/j.ijid.2021.04.037.
- Arciga Vázquez, G S, Santos López G, Castañeda-Roldán E, et al. 2021. "Study of confirmed cases of human brucellosis in Puebla, Mexico". *Revista chilena de infectol* 38(2):281–89.

- Chunhua Qie, Junwen Cui, Yamin Liu, Ying Li, Hongzhang Wu, y Yuqiang Mi. 2020. “Epidemiological and clinical characteristics of bacteremic brucellosis”. *Journal of International Medical Research* 48(7):1–7. doi: 10.1177/0300060520936829.
- Enkelmann, Julia, Klaus Stark, y Mirko Faber. 2020. “Epidemiological trends of notified human brucellosis in Germany, 2006–2018”. *International Journal of Infectious Diseases* 93:353–58. doi: 10.1016/j.ijid.2020.02.019.
- Ghanbari, M.K., Gorji, H.A., Behzadifar, M. et al. One health approach to tackle brucellosis: a systematic review. *Trop Med Health* 48, 86 (2020). <https://doi.org/10.1186/s41182-020-00272-1>
- Ghugey, Satish L., Maninder S. Setia, y Jyotsna S. Deshmukh. 2021. “Human brucellosis: Seroprevalence and associated exposure factors among the rural population in Nagpur, Maharashtra, India”. *Journal of Family Medicine and Primary Care* 10(2):1033. doi: 10.4103/JFMPC.JFMPC_1153_20.
- INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020. Comunicado de Prensa 57/21. 26 de enero de 2021. Zacatecas. Disponible en: ResultCenso2020_Zac.pdf (<inegi.org.mx>)
- Jiménez Sánchez E. Abordaje Integral de la Brucelosis en el Marco de Una Salud. Programa de Brucelosis en México: Diagnóstico por Laboratorio. Presentación en pdf. 3 de mayo de 2022. https://www.paho.org/sites/default/files/una-salud-eduardojimenezsanchez_0.pdf
- Lugo Suárez O, Obregón Fuentes A M, Echevarría Pérez E, et al. Aspectos clínicos y epidemiológicos de la brucelosis humana en tres provincias cubanas (2013-2016). *Rev Cubana Med Trop.* 2022; 74(2):e784.
- Marvi, Abolfazl, Mehran Asadi-Aliabadi, Mehdi Darabi, Ghassem Abedi, Hasan Siamian, y Fereshteh Rostami-Maskopae. 2018. “Trend Analysis and Affecting Components of Human Brucellosis Incidence During 2006 to 2016”. *Medical Archives* 72(1):17. doi: 10.5455/MEDARH.2018.72.17-21.
- Nabavi, Mahmood, Hossein Hatami, y Hedayatollah Jamaliarand. 2019. “Epidemiological, Risk Factors, Clinical, and Laboratory Features of Brucellosis in the Southwest of Iran within 2009–2015”. *International Journal of Preventive Medicine* 10(1):10–108. doi: 10.4103/IJPVM.IJPVM_14_18.
- Organización Mundial de la Salud. 2020. “Zoonoses”. 29 July 2020. Recuperado el 20 de noviembre de 2021 (<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/zoonoses>).
- Revuelta, Herrera, Arturo. 2016. “Panorama Epidemiológico de Brucelosis en México”. Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud. Recuperado (<http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/zoonosis/descargas/pdf/PanoramaEpidemiologicoBrucelosis.pdf>).
- Secretaría de Salud, Gobierno de México. 2022. “Boletín Epidemiológico Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Sistema Único de Información”. Recuperado el 17 de junio de 2022 (<https://www.gob.mx/salud/documentos/boletinepidemiologico-sistema-nacional-de-vigilancia-epidemiologica-sistema-unico-de-informacion-261547>).
- Servicio nacional de sanidad, inocuidad y calidad agroalimentaria. 2023. “Situación actual de control de la brucelosis en México”. Gobierno de México, SENASICA. Recuperado (<https://www.gob.mx/senasica/documentos/situacion-actual-del-control-de-la-brucelosis-en-mexico>).



Shirzadi, Mohammad Reza, Parvin Mohammadi, Ghobad Moradi, Elham Goodarzi, Salman Khazaei, Leili Moayed, y Zaher Khazaei. 2021. “The Incidence and Geographical Distribution of Brucellosis in Iran Using Geographic Information System and Prediction of its Incidence in 2021”. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene* 62(3):E635. doi: 10.15167/2421-4248/JPMH2021.62.3.1699.